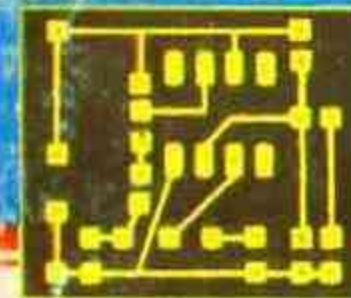
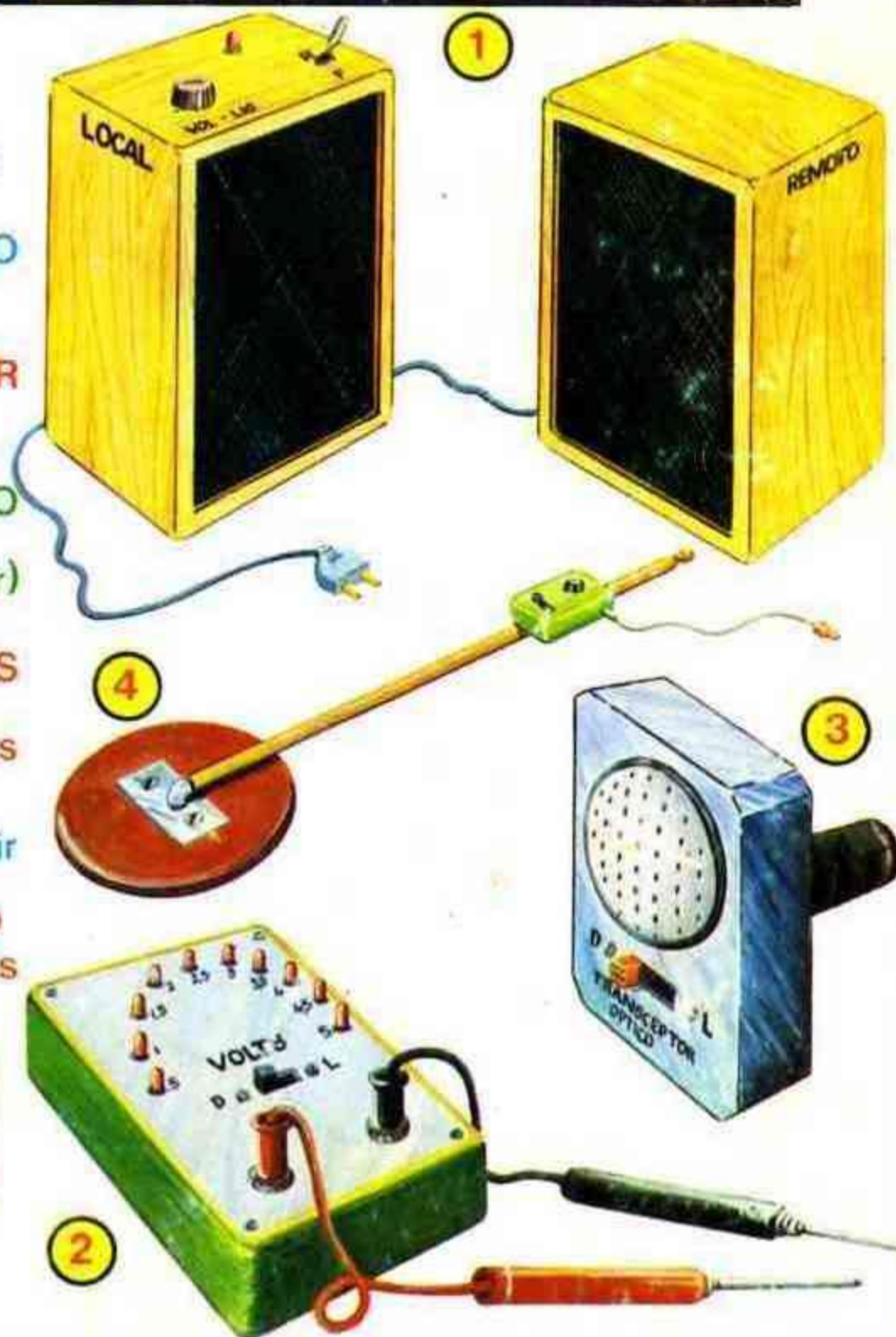
MANAUS, SANTARÉM, BOA VISTA, ALTAMIRA, MACAPÁ, RIO BRANCO, PORTO JIPARANÁ E VILHENA (VIA AÉREA): Cr$ 590,00

DIVIRTA-SE COM A

Nº28
jul. 83

GRÁTIS: placa para o transmissor do TRANSCEPTOR ÓPTICO

- 1 NEW-COM (novo intercom)
- BUZINA INGLESA
- 2 MÓDULO DE VOLTÍMETRO DIGITAL
- CONTA-GIROS LINEAR (automóvel)
- 3 TRANSCEPTOR ÓPTICO (1ª parte: o transmissor)
- ENTENDA OS INTEGRADOS C.MOS e suas aplicações
- 4 CAÇA-OURO (para descobrir tesouros ocultos)
- CURTO-CIRCUITO 5 idéias dos leitores

GANHE UMA CALCULADORA TEXAS TI-1015 veja o encarte central

Cr$ 450,00

EXPEDIENTE

Editor e Diretor
BÁRTOLO FITTIPALDI
Produtor e Diretor Técnico
BÊDA MARQUES
Programação Visual
CARLOS MARQUES
Artes
JOSÉ A. SOUSA
Capa: B. MARQUES e WANSI
Secretária Assistente
VERA LÚCIA DE FREITAS ANDRÉ
Colaboradores/Consultores
RUBENS CORDEIRO, A. FANZERES e F. GIALLUISI
Departamento de Reembolso Postal
Pedro Fittipaldi – Fone: (011) 206.4351
Revisão de Textos
Elisabeth Vasques Barboza
Composição de Textos
Vera Lúcia Rodrigues da Silva
Fotolitos
Fototraço e Procor Reproduções Ltda.
Departamento de Assinaturas
Francisco Sanches – Fone: (011) 217.2257
Departamento Comercial
José Francisco A. de Oliveira – Fone: (011) 217.2257
Publicidade (Contatos)
Publi-Fitti – Fone: (011) 217-2257
Kaprom – Fone: (011) 223.2037
Impressão
Centrais Impressoras Brasileiras Ltda
Distribuição Nacional
Abril S/A – Cultural e Industrial
Distribuição em Portugal (Lisboa/Porto/Faro/Funchal) – Electroliber Ltda.
DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®
Publicação Mensal
INPI N.º 005030
Reg. no DCDP sob n.º 2284-P.209/73

NESTE NÚMERO

CONVERSA COM O HOBBYSTA

Conforme havíamos prometido, desde o início da publicação de DCE (e os leitores assíduos são todos testemunhas disso...), iríamos incrementando, pouco a pouco, a complexidade dos projetos apresentados, à medida que os próprios hobbystas fossem "crescendo" no seu aprendizado e prática, dentro do Fascinante Mundo da Eletrônica...

Assim temos feito... De alguns números para cá, o leitor deve ter notado uma crescente sofisticação em alguns dos projetos, além da apresentação periódica de montagens com o *lay-out* específico do Circuito Impresso, que é uma solicitação constante de grande faixa dos leitores...

Essa aparente "aceleração" no nosso cronograma editorial deve-se, também, ao surgimento da nossa publicação "irmã", o BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA, que, no momento, engloba os assuntos mais relacionados com o iniciante, como que "liberando" a pauta de DCE para assuntos mais complexos e avançados, destinados, de uma maneira geral, àqueles que, pelo tempo, pela prática e pelo conhecimento adquirido (no próprio acompanhamento da revista...) já podem se arriscar a "vôos mais altos"...

Entretanto, não se assustem! Podemos garantir que jamais nos esqueceremos dos iniciantes (mesmo porque, à cada número de DCE, novos integrantes se juntam à turma, e os interesses desses principiantes também serão sempre observados...). Sempre que possível, junto aos projetos mais complexos, continuarão a aparecer aquelas montagens bem simples e fáceis (pois essa é a filosofia dentro da qual nascemos e que pretendemos manter ainda por longo tempo...). Um item que prova cabalmente essa nossa intenção, é a constante inclusão do BRINDE DE CAPA, sempre destinado à montagem de circuitos simples, dirigidos a quem está começando (mas, também, temos a certeza, muito apreciados pelos "veteranos").

O EDITOR

NEW-COM

("PORTEIRO ELETRÔNICO")

O NOVO INTERCOMUNICADOR DE DCE! MAIS SOFISTICADO, INCLUINDO ALIMENTAÇÃO DIRETA DA REDE C.A., CONTROLE DE VOLUME, E POSSIBILITANDO O ACIONAMENTO DE DUAS PEQUENAS CAIXAS ACÚSTICAS COM ALTO-FALANTES DE BOA DIMENSÃO! TAMBÉM PODE SER FACILMENTE ADAPTADO PARA FUNCIONAR COMO "PORTEIRO ELETRÔNICO"!

Um dos projetos de maior sucesso entre os leitores, até agora publicado aqui na DCE, foi o do INTERCOMUNICADOR ("lá" no distante Volume 1 da revista...). Embora de surpreendente simplicidade, baixo custo e de boa eficiência, aquele projeto inicial sofria de algumas pequenas deficiências (melhor seria dizer "insuficiências"...), naturalmente tributadas à própria falta de sofisticação do circuito básico...

Entretanto, no decorrer de todos os 28 meses de vida da DCE (olhem aí a nossa amizade atingindo já o seu *terceiro ano*!), muitos e muitos hobbystas solicitaram a publicação de um projeto mais "completo" (embora inspirado na simplicidade daquele primeiro circuito publicado...) de intercomunicador, que pudesse ser aplicado em usos residenciais, comerciais, ou até como "porterio eletrônico" e, de preferência, que pudesse acionar alto-falantes maiores, enfim, com uma instalação e desempenho melhorados, em relação ao projeto primeiro...

Atendendo, então, às solicitações da turma, aqui está o NEW-COM (Novo Intercomunicador), com *todas* as características pedidas pelos leitores/hobbystas! Embora bem mais sofisticado do que o projeto publicado no Volume 1, o NEW-COM mantém as "identidades" obrigatórias em todo projeto aqui veiculado: simplicidade, baixo preço e bom desempenho! Para simplificar as explicações (e ganhar espaço importante na própria descrição do projeto...), aqui vai uma "tabela de características", sobre o novo projeto:

- Baseado em apenas *um* Circuito Integrado, de obtenção relativamente fácil (o Integrado do "antigo" Intercomunicador era meio difícil de ser encontrado em certas praças...), com grande simplificação geral no circuito e na quantidade de componentes.
- Montado em placa de Circuito Impresso de "lay-out" específico (o projeto do Vol. 1 era construído em Placa Padrão...), o que possibilita grande miniaturização e simplificação na parte puramente Eletrônica do projeto, além de atender às solicitações constantes da turma, nesse sentido.
- Alimentado – por uma fonte a transformador – diretamente pela rede C.A. (110 ou 220 volts), o que possibilita grande economia de pilhas (o Intercomunicador do Vol. 1 era alimentado com bateria de 9 volts).
- Apresenta um potenciômetro de controle de *volume*, possibilitando uma melhor adequação às condições ambientais de funcionamento (o primeiro, Intercomunicador não tinha controle de volume...).
- As duas "estações" (LOCAL E REMOTO) poderão "suportar" alto-falantes de boa dimensão (melhorando ainda mais o desempenho), acondicionados em elegantes caixas acústicas, que, dependendo do "capricho" do montador, permitirão a sua instalação em qualquer ambiente, sem destoar com as decorações, etc.
- Com uma pequena adaptação (realizada apenas na caixa da estação REMOTO), o NEW-COM poderá, perfeitamente, ser usado como "porteiro eletrônico" (o que representa grande segurança para uma residência...).

Por tudo isso, acreditamos que o projeto do NEW-COM é *exatamente* o que muitos da turma estavam esperando... Mãos à obra, portanto, pois vale, realmente, a pena, executar a montagem (levando-se ainda em conta que o custo final será, seguramente, *inferior* ao preço de um intercomunicador comprado "pronto" por aí, nas lojas...).

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um circuito integrado LM380 (14 pinos). Esse Integrado não admite equivalentes.
- Um LED (Diodo Emissor de Luz) FLV110 ou equivalente.

- Dois diodos 1N4001 ou equivalente (também podem ser usados os de número "maior", ou seja: 1N4002, 1N4003, etc.).
- Um resistor de 2,7Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um potenciômetro *linear* – com chave – de 2M2Ω, dotado do respectivo "knob" (botão).
- Dois capacitores, de qualquer tipo, de .1μF.
- Um capacitor eletrolítico de 47μF x 16 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 470μF x 16 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 2.200μF x 16 volts.
- Um transformador de saída para transístores, com *secundário* apresentando impedância de 8Ω, e relação de impedâncias de 25: 1 (o que quer dizer: a impedância do *primário* deverá ser de 200Ω). No nosso protótipo utilizamos um "Yoshitani", que funcionou perfeitamente.
- Um transformador de força, com *primário* para 110 e/ou 220 volts, e *secundário* para 12 – 0 – 12 volts x 250 miliampéres.
- Duas caixas acústicas *mini*, completas (incluindo painel com tela ortofônica), com medidas aproximadas de 25 x 18 x 14 cm.
- Dois alto-falantes com impedância de 8Ω – diâmetro 6 polegadas – para 5 watts.
- Uma chave 2 polos x 2 posições, de "alavanca" ou "bolota" (não se recomenda o uso de uma H-H mini, simples, devido ao trabalho um tanto "pesado" a ser executado no circuito, com freqüentes inversões, etc.).
- Dois "jaques" (conetores fêmea universais), tipo J2.
- Dois "plugues" (conetores macho universais), tipo P2.
- Um "rabicho" (cabo de força com tomada macho numa das pontas).
- Fio paralelo fino em metragem suficiente para a interligação das duas estações (testamos o protótipo com 20 metros entre as estações, mas não deverão ocorrer problemas mesmo com um comprimento duas vezes maior...).
- Uma placa de Circuito Impresso com "lay-out" específico para a montagem (VER TEXTO).

• • •

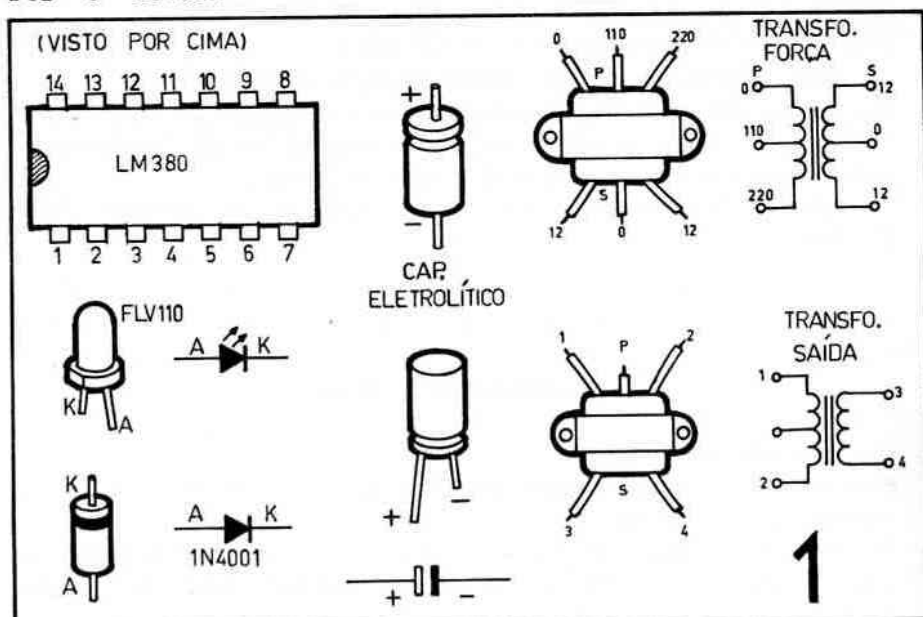
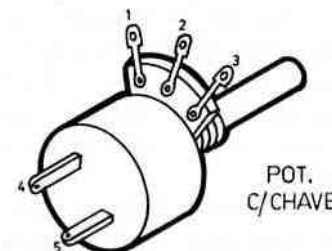
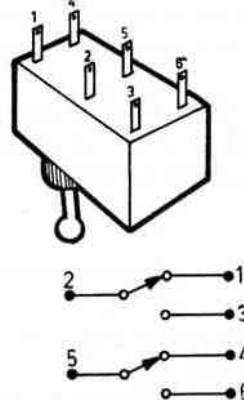
MATERIAIS DIVERSOS

- Fio fino e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para fixações diversas (transformadores, placa de circuito impresso, alto-falantes, etc.)
- Material para a confecção da placa de Circuito Impresso (placa virgem, tinta para traçagem, percloreto de ferro, acetona, lixa fina, recipiente plástico, mini-furadeira, etc.).

MONTAGEM

Obtidas as duas caixas acústicas *mini,* que tanto podem ser adquiridas prontas, de vários fornecedores, quanto confeccionadas pelo próprio hobbysta, os primeiros passos são os seguintes:

- Instalar os dois alto-falantes de 6 polegadas.
- Instalar, na tampa traseira de ambas as caixas, os conetores universais fêmea (jaques J2).
- Instalar, através de furação adequada, no topo de uma das caixas (que constituirá a ESTAÇÃO LOCAL), a chave 2 polos x 2 posições, o LED e o potenciômetro. A ilustração de abertura dá uma boa idéia de como pode ficar a "coisa"...

Preparadas as caixas destinadas às duas estações do NEW-COM, o hobbysta deve fazer um "reconhecimento" nos principais componentes do circuito, mostrados no desenho 1 em suas aparências, pinagens e símbolos esquemáticos. Quanto ao Integrado, LED e diodos (além dos capacitores eletrolíticos), a identificação das "pernas" não deverá constituir problema. Já no que se refere aos dois transformadores, um pouco de atenção será necessária... O transformador de força (ou "de alimentação"...), mostrado ao alto, à direita, apresenta, de um lado (chamado primário – P), três fios, sendo um o correspondente ao 0 (zero), outro central, correspondente à ligação para 110 volts, e um terceiro, referente à ligação para 220 volts. Do outro lado (secundário – S), surgem também três fios, correspondentes, respectivamente a 12 – 0 – 12 volts.

Normalmente, os transformadores de alimentação costumam vir marcados com as indicações dos seus terminais (às vezes essa marcação é fornecida em forma de "esqueminha", na própria caixa que embala o componente...). Entretanto, se o que você adquirir não tiver nenhuma marcação, é conveniente consultar o balconista, no momento da compra, quanto à "identidade das perninhas", para evitar "galhos"...

O transformador de *saída* (que, no circuito do NEW-COM é usado "invertido", ou seja: como componente de *entrada...*) apresenta, de um lado (primário – P), três fios. O fio central desses três poderá ser cortado rente, pois não será utilizado. Do lado do secundário – S, apresenta apenas dois fios. Embora esse tipo de transformador não seja normalmente fornecido com indicações quando aos seus terminais, para facilitar as coisas, atribuímos números aos seus fios (1, 2, 3 e 4), que devem ser consultados quando das ligações definitivas.

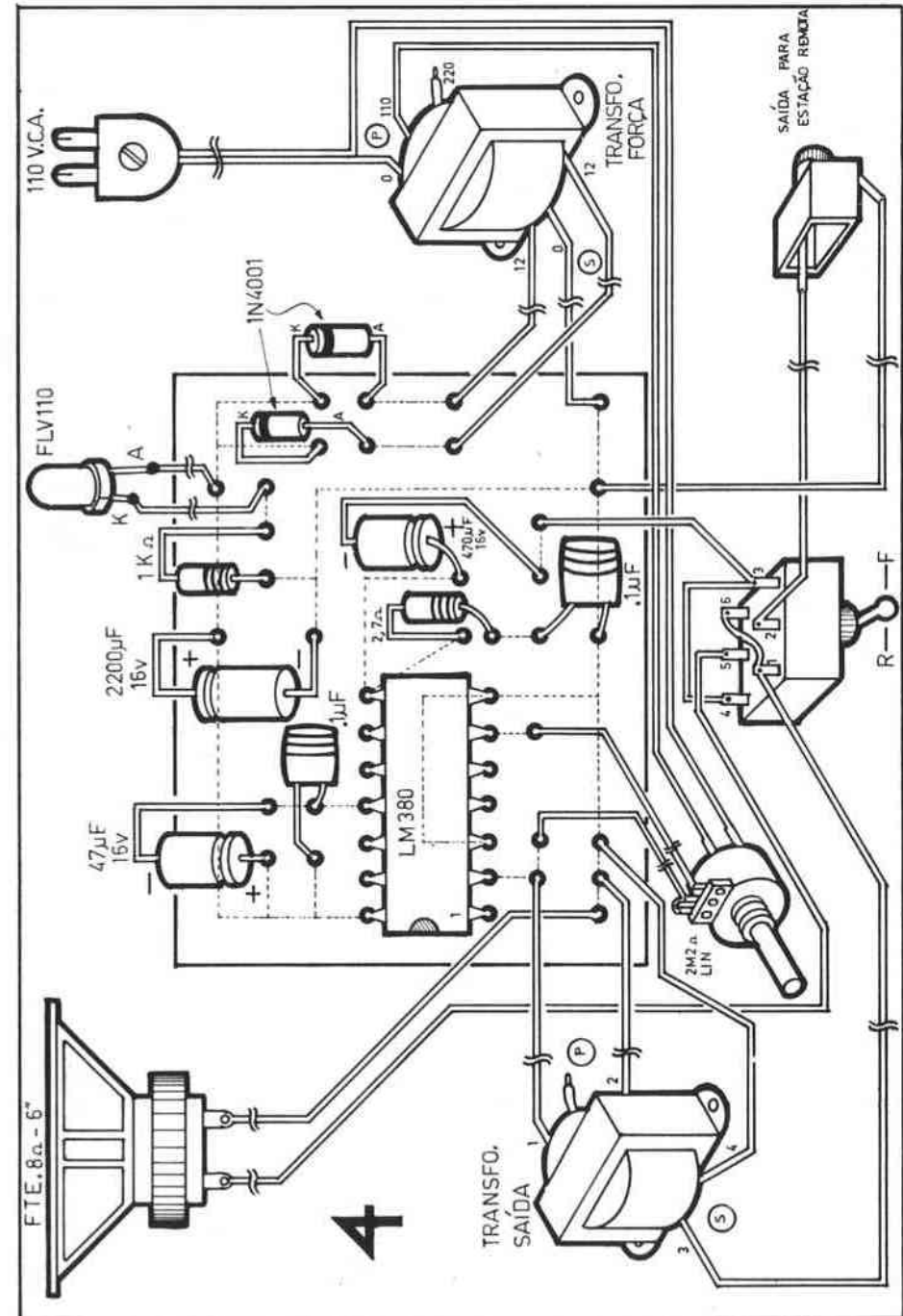
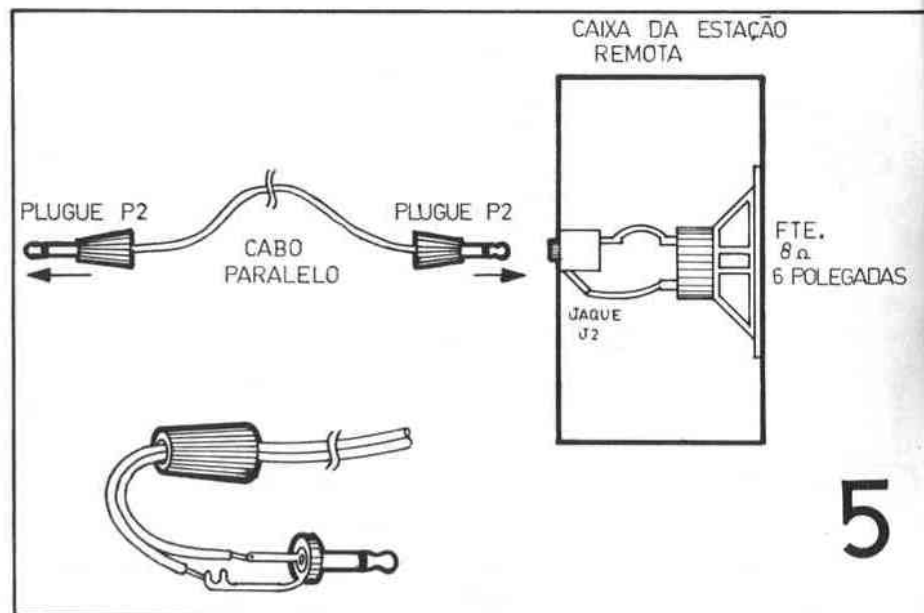
No desenho 2 aparecem dois componentes também importantes dentro desse tipo de circuito. À esquerda temos a chave 2 polos x 2 posições, em sua aparência, numeração (por nós atribuída...) dos pinos e diagrama esquemático. Notar que o componente é constituído de dois *interruptores* de *dupla posição*, mecanicamente acionados por uma só alavanca, solidariamente... À direita está o *potenciômetro com chave.* Trata-se de um potenciômetro de idêntica função à apresentada pelos modelos comuns, porém dotado de um *interruptor* (chave simples), acionado pelo mesmo eixo normal do componente. O "esqueminha" anexo mostra a identificação dos terminais, tanto da "parte potenciômetro" quanto da "parte interruptor", para que não fiquem dúvidas...

O CIRCUITO IMPRESSO

O desenho 3 mostra, em *tamanho natural*, para que possa ser copiado a carbono, diretamente, o *"lay-out"* do Circuito Impresso específico para a montagem. A confecção e o processamento da placa já foram detalhados em artigos anteriormente publicados em DCE (Volumes 10, 21 e 22). O importante é manter-se, rigorosamente, as posições das "ilhas" e "pistas", para que não ocorram problemas "mecânicos" ou "dimensionais", no momento da inserção dos terminais dos componentes, e da respectiva ligação.

Com a placa de Circuito Impresso, devidamente preparada e furada, podemos passar às ligações, todas mostradas no "chapeado" (desenho 4), através da visualização do lado *não cobreado* da placa, já com componentes e ligações devidamente posicionados. Alguns conselhos e recomendações importantes:

- Atenção à correta posição do Integrado (se necessário, consulte novamente o desenho 1).
- Cuidado também com a posição dos diodos, LED e capacitores eletrolíticos, pois todos esses componentes têm "lado certo" para serem ligados à placa.
- As ligações dos dois transformadores e da chave R-F (RECEBE/FALA), também merecem uma atenção especial. Lembrar que qualquer inversão ou ligação indevida, obstará, inevitavelmente, o bom funcionamento do circuito.

- *Tudo* o que está mostrado no desenho 4 é contido por apenas *uma* das duas caixas acústicas – a correspondente à estação LOCAL. Lembrar que a chave R-F, o LED e o potenciômetro/chave, já devem estar anteriormente posicionados em seus locais (ver ilustração de abertura), o mesmo ocorrendo com o alto-falante. O "rabicho" deve passar por um furo feito na tampa traseira da caixa (aconselha-se dar

um nó no fio da alimentação, pelo lado de dentro da caixa, para evitar que um puxão externo possa danificar ou até desfazer completamente as conexões interiores do fio.

- A placa de Circuito Impresso e os dois transformadores deverão ser presos interiormente à base da caixa, com parafusos e porcas (ou, para simplificar, com parafusos auto-atarrachantes "rosca soberba").

Terminada a caixa da estação LOCAL, o hobbysta poderá preparar a da estação REMOTA, como mostra o desenho 5. Nesta segunda caixa ficam apenas o respectivo alto-falante e o "jaque" de ligação (na tampa traseira), devidamente interligados.

Ainda na ilustração 5, o método de ligação do cabo que efetuará a conexão entre as duas estações, também é mostrado. Em cada uma das extremidades do cabo paralelo longo e fino deve ser soldado um conetor universal macho ("plugue" P2), como mostra o desenho, de maneira que a ligação das estações possa ser feita pela simples inserção dos "plugues" nos "jaques" respectivos. Esse sistema "de encaixe" facilita muito a mudança eventual das posições ocupadas pelas estações, bastando deslocar-se as caixas (e, naturalmente, o fio de comunicação entre elas...).

NEW-COMUNICANDO

Todo o controle é efetuado a partir da estação LOCAL, que deve, obviamente, ser instalada no "polo" principal das comunicações requeridas. Para ligar-se o NEW-COM,

basta girar-se o potenciômetro de *volume* até ouvir-se o "clique" indicativo do acionamento da chave interruptora incorporada ao componente. O LED acende, "monitorando" o funcionamento, e servindo para evitar-se esquecimentos (como tentar utilizar o NEW-COM sem que o circuito esteja ligado ou, por outro lado, deixar o circuito ligado a noite toda, "gastando força" desnecessariamente...). Regula-se o *volume*, através do potenciômetro, em uma intensidade conveniente (talvez sejam necessárias algumas rápidas experiências para se determinar o melhor nível de funcionamento...). Com a chave F-R na posição "FALA" (F), a estação LOCAL "emite" e a REMOTO "recebe". Mudando-se a chave para a posição "RECEBE" (R), a mão de direção inverte-se, ou seja: a estação REMOTO "emite" e a LOCAL "recebe". Como ocorre com todo dispositivo desse tipo (mesmo os sofisticados intercomunicadores "comerciais" existentes por aí...), deve-se falar pausadamente e com toda clareza, próximo à estação em operação (cerca de 30 a 40 cm. de distância, entre a boca da pessoa e a tela ortofônica da estação, é um parâmetro razoável...). Não é bom falar-se baixo demais e *nem gritar*, já que o circuito já está dimensionado para o nível sonoro de uma conversação *normal*... Quaisquer necessidades especiais de "ganho" poderão ser resolvidas pelo ajuste do potenciômetro de *volume*.

• • •

As utilizações básicas de um aparelho do tipo de NEW-COM são por demais "manjadas" para que nos extendamos em explicações... Entretanto, se o hobbysta pretende usar o dispositivo na função de "porteiro eletrônico", algumas recomendações são necessárias: a estação a ser colocada no interior da casa deverá ser, obviamente, a LOCAL, com todos os controles de "liga-desliga", "volume" e "fala-recebe", à disposição do morador. Já a estação REMOTO deverá receber uma instalação mais "caprichada", em caixa metálica ou plástica, com "veneziana" no lugar da tela ortofônica (para evitar a penetração de água de chuva no alto-falante...) e devidamente "embutida" – por exemplo – num dos pilares de alvenaria junto ao portão de entrada da residência... Embora dê, sem dúvida, um pouco de trabalho "extra", esse tipo de instalação não é um "bicho de sete cabeças", e poderá ser tentado, com êxito, mesmo por aqueles que não têm "grandes" habilidades...

• • •

O diagrama esquemático do circuito do NEW-COM está no desenho 6. Devido às características já "enxugadas" ao máximo do projeto (no sentido de reduzir complexidade e custos...), não se recomendam alterações experimentais nos valores dos componentes. O circuito foi dimensionado rigorosamente de acordo com as recomendações do próprio fabricante do Circuito Integrado, e de maneira que possa ficar ligado por longos períodos sem que sobrevenham aquecimentos "perigosos" nos componentes. Se, entretanto, o hobbysta achar que o Integrado está ficando "morno" e

quiser protegê-lo ainda mais, poderá dotá-lo de um dissipador de calor, na forma de uma lâmina de cobre (5 x 10 cm. é uma boa medida...) soldada *diretamente* aos seus pinos 3, 4, 5, 10, 11 e 12 (todos "curto-circuitados"...). O LM380, entretanto, é dotado de proteção interna suficiente para protegê-lo, automaticamente, mesmo contra situações meio "adversas" de funcionamento... Também deve ser considerado como normal um pequeno aquecimento no transformador de força, principalmente se o circuito ficar ligado por muitas e muitas horas, ininterruptamente.

O consumo de energia do NEW-COM em situação "de espera" é bem baixo (o mesmo ocorrendo, em termos relativos, quando o trabalho de "comunicar" estiver sendo *realmente* exercido...) e, podemos garantir, o seu uso, mesmo constante, não deverá acrescentar um "peso" sensível na conta da Cia. de Eletricidade, no fim do mês...

(MAIS UMA DA SÉRIE DE *SUPERBUZINAS* DE DCE! OUTRO SOM, BEM "DIFERENTE", CAPAZ DE CHAMAR A ATENÇÃO SOBRE O SEU "CARANGO", MESMO EM MEIO AO TRÂNSITO MAIS RUIDOSO! MONTAGEM EM PLACA-PADRÃO, PARA FACILITAR A VIDA DOS PRINCIPIANTES!).

As buzinas especiais já publicadas na série (BUZINA AMERICANA, no Vol. 24 e BUZINA BRASILEIRA, no Vol. 27) agradaram "em cheio" aos hobbystas que gostam de montar equipamentos especiais para veículos... Conforme havíamos prometido, aqui está o terceiro projeto de "superbuzina", a BUZINA INGLESA! Com as mesmas características de alta potência e som bem "diferente", esse novo projeto é, no entanto, de montagem bem mais simples, podendo ser realizado mesmo por principiantes (todo o tempo tem "gente nova" entrando na turma...). Atendendo, inclusive, a pedidos específicos dessa faixa de leitores (aqueles ainda não muito "confiantes"...), a montagem será descrita no sistema de Placa Padrão de Circuito Impresso, que evita a pré-confecção da placa com *lay-out* específico (sabemos que muitos dos hobbystas ainda não confeccionam suas próprias placas, por falta de tempo, de material ou de "coragem"...). Entretanto, dada a simplicidade do "esquema", o hobbysta mais tarimbado, que assim o desejar, não encontrará a menor dificuldade em realizar o desenho de uma placa com *lay-out* específico para a montagem (baseando-se, para isso, nas verdadeiras aulas que DCE já deu sobre o assunto, nos Volumes 10, 21 e 22...), ganhando um pouco mais em miniaturização (embora, mesmo no sistema de Placa Padrão, a "coisa" fique bem pequena...) e simplificação...

O som emitido pelo circuito imita as sirenes dos carros da polícia inglesa, que muitos já devem ter ouvido em filmes (DII... DÁA... DII... DÁA...), apresentando uma variação tonal cíclica e regular, capaz de, realmente, chamar a atenção, mesmo em ruas *muito* ruidosas (alguns dos modernos carros de Bombeiros existentes no Brasil também utilizam uma sirene desse tipo...).

Graças ao uso de um alto-falante (transdutor) especial — o mesmo já recomendado para as superbuzinas anteriores da série — de alto rendimento, e totalmente à prova d'água, o hobbysta poderá obter desempenho apenas encontrável em buzinas especiais de preço relativamente alto, existentes no varejo especializado em auto-peças. Como foi dito no início, o circuito é simples (embora eficiente), o que redunda numa sensível redução no custo final do "berrador". O único componente de preço um pouquinho "forte" (mas, ainda sim, não muito exagerado...) é o próprio transdutor especial à prova d'água. Entretanto, não se recomenda a sua substituição por um "tweeter" comum, pois a umidade e as condições adversas normalmente encontradas numa instalação em veículo, poderão acarretar defeitos no funcionamento, mais cedo ou mais tarde...

Mas, chega de "história", e vamos à descrição do projeto que, temos a certeza, agradará e surpreenderá a todos que resolverem montá-lo e instalá-lo no carro...

• • •

LISTA DE PEÇAS

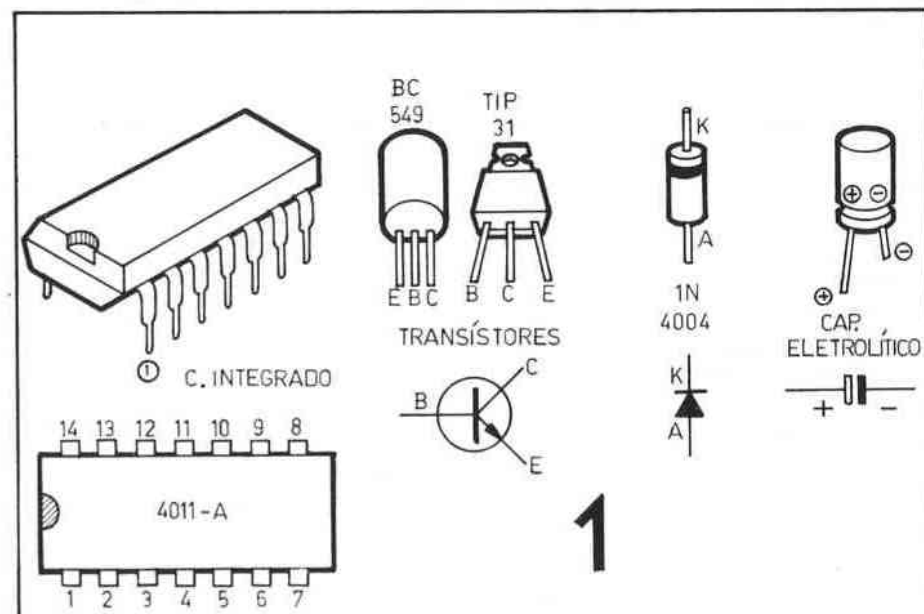
- Um Circuito Integrado C.MOS 4011-A (A letra "A" depois do código básico "4011" é *importante* nesse tipo de montagem. Não há problema contudo, se houverem *outras* letras ou números, *após* a codificação 4011-A).
- Um transístor TIP31 ou equivalente (também pode ser usado o B500 ou outro NPN de alta potência, com características e parâmetros iguais aos do TIP31).
- Um transístor BC549 ou equivalente (outro NPN, de silício, baixa potência, para uso geral, também poderá funcionar no circuito).
- Três diodos 1N4004 ou equivalente.
- Um resistor de 4K7Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 68KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 220KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 3M3Ω x 1/4 de watt.
- Um capacitor (poliéster ou disco cerâmico), de .01μF.
- Um capacitor (poliéster) de .22μF.
- Um capacitor eletrolítico de 100μF x 16 volts.
- Um transdutor especial para uso automotivo (à prova d'água), com impedância entre 4 e 8Ω, e dotado da respectiva "caneca" (VER TEXTO).
- Uma placa padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas um Circuito Integrado.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para a fixação da "caneca" (que já costuma ser fornecida com um "pé" especialmente desenhado para tal fixação).
- Adesivo e/ou vedante de epoxy ou silicone, para impermeabilização e fechamento final da "caneca" do transdutor.

• • •

MONTAGEM

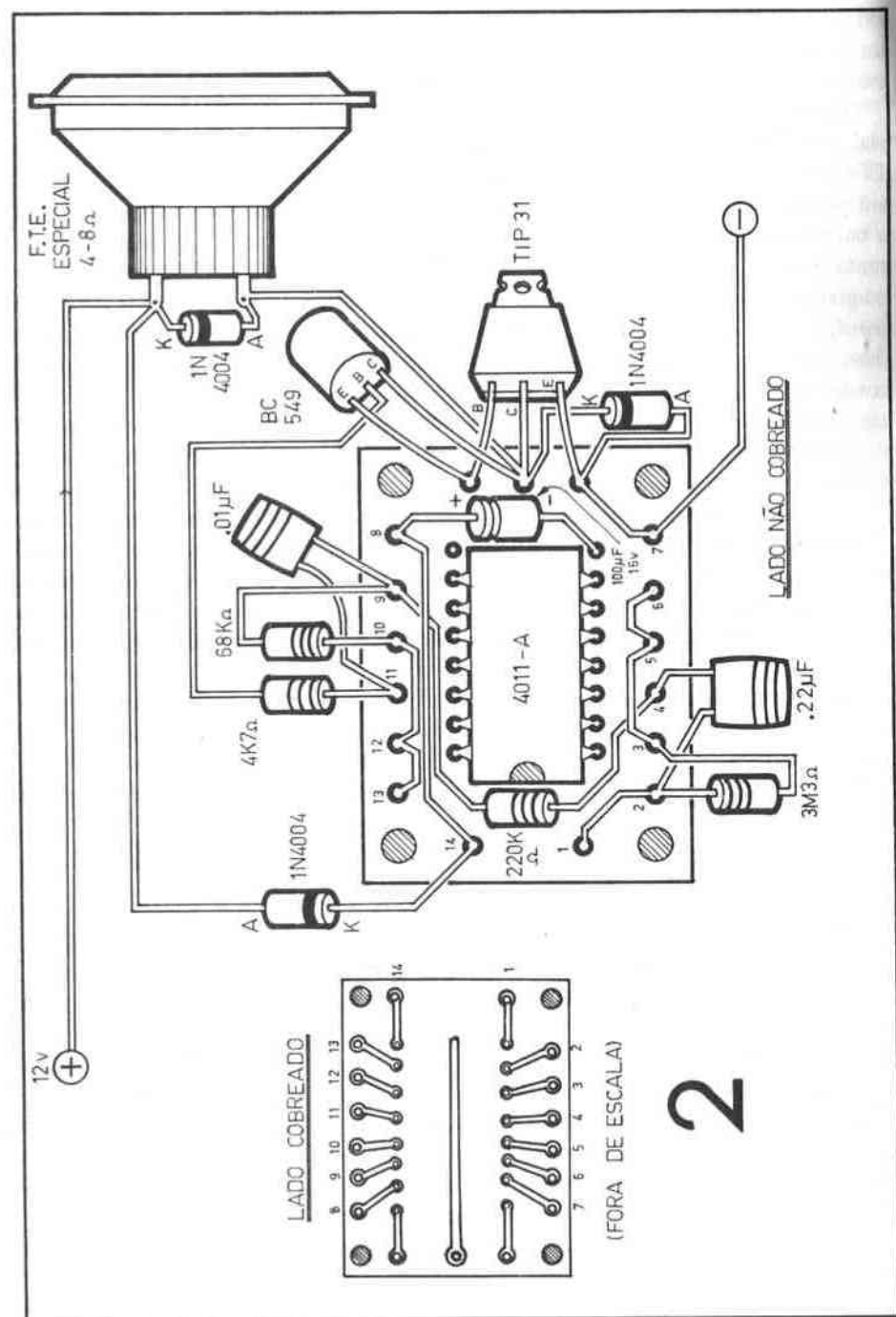
Alguns dos componentes da montagem (os principais...) apresentam "lado" certo para serem ligados ao circuito, através de terminais que devem ser devidamente "reconhecidos" pelo hobbysta, *antes* de começar as soldagens. Para que não ocorram erros, portanto, é conveniente uma consulta atenciosa ao desenho 1, que mostra tais peças, em suas aparências, pinagens e símbolos esquemáticos. Da esquerda para a direita são vistos: o Circuito Integrado, com sua pinagem "contada" (os pinos são numerados, de 1 a 14, no sentido *anti-horário*, a partir da extremidade da peça que contém uma pequena marca, e com o componente observado *por cima*...), os transístores (notar que, embora ambos sejam NPN, devido a diferenças nos seus encapsulamentos e potências, a disposição das "pernas" *não* é idêntica...), o diodo (cujo terminal K costuma ser marcado com uma pequena cinta ou anel, em cor contrastante, junto à uma das extremidades do seu corpo cilíndrico), e, finalmente, o capacitor eletrolítico (cujo terminal positivo é indicado pelo seu maior comprimento ou por uma reentrância em torno da extremidade do corpo do componente).

Ainda antes de iniciar as soldagens, vamos falar um pouco sobre o transdutor especial. Esse componente é um tipo de alto-falante de alta potência (nunca menos de 15 ou 20 watts), com o "corpo" confeccionado em resina de alto impacto e o cone em plástico (acetato), dimensionado e fixado de maneira que a água não possa atingir a bobina contida internamente. Além dessas proteções, a "cara" do transdutor apresenta uma máscara perfurada em "persiana" (ou dotada de furinhos protegidos por pequenas "lapelas" circulares...), de maneira que, mesmo um jato *direto* de água, não consiga penetrar as "entranhas" do componente! Uma caneca plástica, especialmente desenhada para o transdutor, veda e protege a sua parte traseira, além de servir para conter o circuito eletrônico propriamente (protegendo-o também). Quem tiver alguma dúvida sobre a forma e dimensões desse alto falante especial, poderá consultar os projetos anteriores da série (Vols. 24 e 27), já que, em *todas* as "superbuzinas" de DCE aplicou-se o mesmo componente, em virtude da sua robustez e confiabilidade...

Conhecidos os componentes, podemos passar à montagem propriamente, cujo "chapeado" está na ilustração 2. Aqueles que ainda não conhecem a disposição geral das "pistas" e "ilhas" da placa padrão de Circuito Impresso devem, inicialmente, observar, à esquerda do desenho, a configuração do lado cobreado da dita cuja. Essa plaquinha pode ser facilmente encontrada em muitos fornecedores de material eletrônico, não devendo constituir problema a sua obtenção.

O lado *não cobreado* (em vista bem ampliada) da placa, já com todos os componentes e ligações devidamente posicionados, também é visto no desenho 2, e deve ser seguido com grande atenção pelo hobbysta, para evitar erros ou esquecimentos... A primeira recomendação é a de sempre: anotar, a lápis, os números de 1 a 14 junto aos furos "periféricos" da placa, para que se possa ter uma espécie de "guia" ou "índice", que muito facilitará o encontro dos diversos pontos de ligação (notar que, na vista do lado *cobreado* da placa – oposto, portanto – a numeração está *invertida*, por motivos óbvios). Comparando com o desenho 1, o hobbysta inteligente notará que tais números correspondem, diretamente, à própria numeração dos pinos do Integrado...

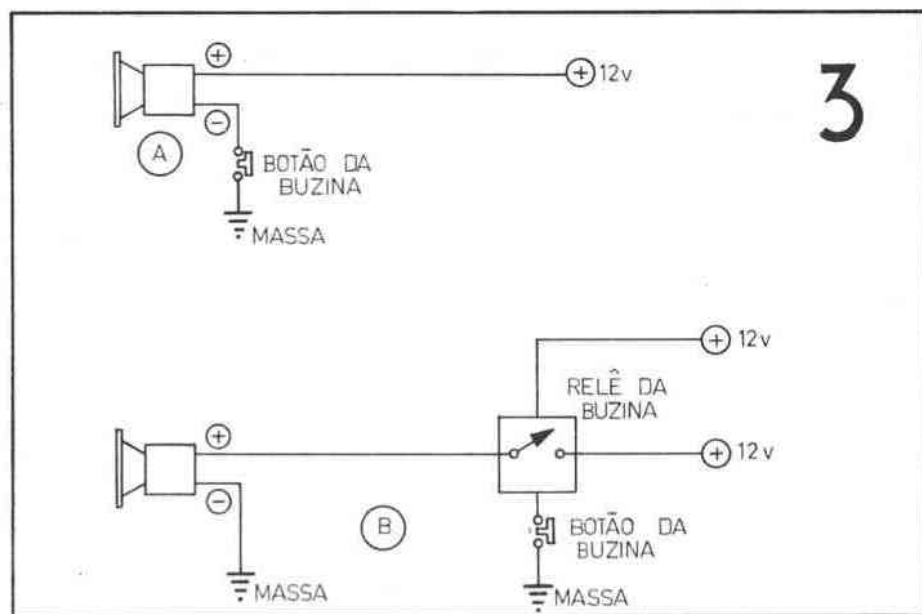
Sempre usando a ilustração 1 com referência, posicione com atenção os transístores, diodos e capacitor eletrolítico (cuidado com as inversões...). Siga também com rigor as posições dos diversos "jumpers" (pedaços simples de fio, interligando dois ou mais furos da placa). Se o diâmetro de algum dos furos da placa se revelar insuficiente para a passagem de vários terminais simultaneamente, não se desespere! Basta alargar um pouco o furo, com uma ferramenta de ponta afiada, tomando apenas o cuidado de não "descolar" a "ilha" cobreada, existente em torno do furo, de um dos lados da placa...

As soldagens dos fios e terminais – como já temos advertido várias vezes (porém nunca é demais um aviso desse tipo...) – devem ser feitas com cuidado, para que go-

tas de solda não escorram, curto-circuitando indevidamente pistas ou ilhas. Também devem ser evitadas operações muito demoradas (principalmente nas soldagens dos terminais do Integrado, transístores, diodos e capacitor eletrolítico), pois o calor excessivo assim gerado poderá danificar componentes mais delicados...

Confira tudo ao final, com bastante atenção. Para evitar confusões quanto à polaridade dos fios de alimentação, recomenda-se usar cor *vermelha* no cabo do *positivo* e *preta* no do *negativo*, como é praxe... Lembrar também que, os cabos de alimentação, em virtude de serem submetidos a uma corrente considerável, quando em funcionamento pleno do circuito, não deverão ser muito finos...

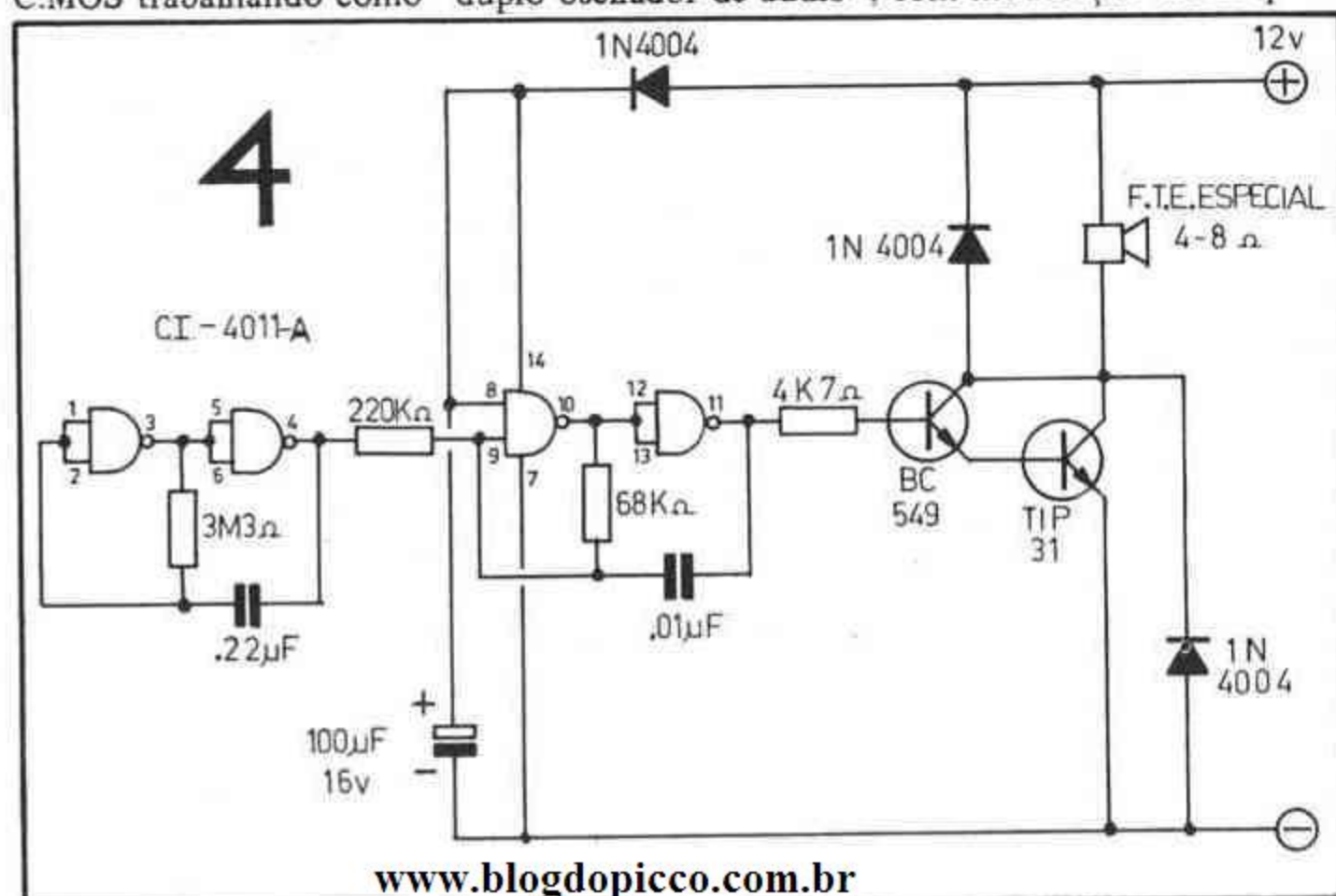
A placa com o circuito deverá ser encaixada no fundo da "caneca" do transdutor, e aí fixada com adesivo de epoxy. Os fios da alimentação deverão passar por um furo feito na lateral do "pescoço" da caneca (esse furo deve ser vedado, para evitar a penetração de água, com o adesivo de *epoxy* ou com a pasta de silicone). Finalmente, fixa-se o "transdutor à "boca" da caneca, vedando-se também a junção, com cuidado e perfeição.

INSTALANDO E BUZINANDO

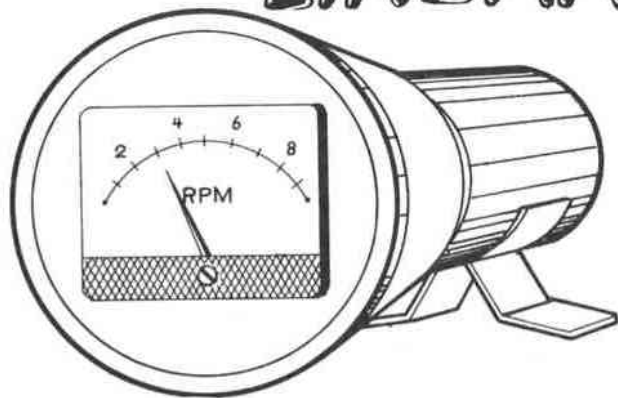
Para a ligação da BUZINA INGLESA ao sistema elétrico do veículo, existem dois métodos básicos, ambos esquematizados no desenho 3. Uma das opções é ligar-se o cabo do positivo diretamente a um ponto do sistema elétrico do carro permanentemente sob os 12 volts da bateria, conetando-se o cabo do negativo ao lado *não aterrado* do botão da buzina. O outro sistema (mostrado em B, no desenho), de ligação é

com um *relê de buzina* intercalado no sistema (a maioria dos veículos usa esse sistema de ligação da buzina "original"...). Provavelmente, os melhores resultados deverão ser conseguidos com o sistema A, pois a ausência do relê costuma reduzir as perdas de corrente, que podem ser, em alguns casos, responsáveis por um som menos forte na BUZINA... Quem não tiver "peito" ou conhecimentos para "fuçar" no sistema elétrico do veículo (que é, realmente, meio complicado para os "leigos"...), terá que, inevitavelmente, recorrer a um auto-elétrico para a instalação (mas sempre levando o presente exemplar de DCE, para que o eletricista tenha uma base técnica sobre o assunto, antes de "aprontar alguma"...).

• • •

Como já dissemos, a intensidade do som é realmente "brava" (muitos watts) e, se nada estiver errado na montagem, a "inglesinha" deverá berrar bem alto. Lembramos, entretanto, que o local de instalação da BUZINA tem *grande* importância na *potência acústica* realmente entregue pelo circuito... Se a "boca" da caneca estiver obstruída por um obstáculo frontal qualquer (a própria lataria do carro, por exemplo), obviamente haverá um certo bloqueio no som (que é nitidamente direcional...). Para efeitos práticos, recomenda-se a fixação da BUZINA na parte frontal do carro, apontada (em ângulo suave) para o chão, de maneira que o som emitido possa refletir-se livremente para o "exterior" do veículo.

O diagrama esquemático do circuito está no desenho 4. O uso de um Integrado C.MOS trabalhando como "duplo oscilador de áudio", com modulação em freqüência (ver, na seção ENTENDA do presente Volume, importantes subsídios sobre o funcionamento dos "gates" de um C.MOS como osciladores...), simplifica enormemente as "coisas" reduzindo a quantidade de componentes necessários e baixando o custo final da montagem.

Modificações (a critério do hobbysta) tanto no timbre básico quanto na velocidade da modulação, poderão ser obtidas com a alteração experimental de quaisquer dos resistores e capacitores do circuito (com excessão do eletrolítico de 100 F e do resistor de 4K7Ω, cujos valores não podem ser "mexidos"...). Entretanto, advertimos que, modificações substanciais nos valores de tais componentes, descaracterizarão o som de "buzina inglesa" emitido pelo circuito (embora possam ser tentadas pelos hobbystas "mexedores", que gostam de pesquisar suas próprias maluquices, em cima das doidices que nós inventamos por aqui...).

• • •

CONTA-GIROS LINEAR

NOVO TACÔMETRO (MEDIDOR DE RPM) ELETRÔNICO PARA VEÍCULOS, BASEADO UM CIRCUITO MUITO SIMPLES (APENAS DOIS TRANSÍSTORES!), DE FÁCIL CONSTRUÇÃO E DESEMPENHO PRECISO...

No Vol. 15 de DCE, publicamos um projeto de conta-giros para carro baseado no versátil Integrado 555, que agradou muito aos hobbystas eletrônicos/automotivos... Entretanto, ainda existem muitos leitores que preferem montagens baseadas em componentes discretos (transístores), por uma série de motivos. Integrados, às vezes, em certos locais, são de obtenção um tanto difícil; a técnica de Circuito Impresso (mesmo em placa padrão...), para alguns dos hobbystas, ainda é um pouco problemática, existindo os que preferem montagens em ponte de terminais; um circuito com Integrado (embora fique com dimensões bem reduzidas...), geralmente, apresente um custo um pouco superior ao seu equivalente apenas com transístores...

Por todas essas razões, e atendendo a muitos pedidos de leitores (ATENÇÃO: quando dizemos aqui "atendendo a pedidos", é *exatamente* isso que está sendo feito, sem qualquer espécie de "blefe"! Mantemos um constante acompanhamento às cartas dos leitores, anotando, classificando e cadastrando *tudo*: sugestões, críticas, idéias, pedidos, etc. Sempre que possível – como tem sido a nossa filosofia desde o início – procuramos atender diretamente os interesses da turma, pois esse é o espírito da revista, e a razão do sucesso de DCE entre os hobbystas e os amantes da Eletrônica...), trazemos um novo projeto de CONTA-GIROS LINEAR, com um circuito *muito* simples, cuja construção está ao alcance mesmo do mais "verde" dos iniciantes. Dois transístores de uso corrente, alguns diodos e mais uns poucos resistores e capacitores são suficientes para, através de um miliamperímetro comum, indicar, com boa precisão, o "regime de giros" do motor do carro que, como sabem os que "curtem" o automobilismo com seriedade, é uma informação e um parâmetro *muito* importante na análise do desempenho do motor, além de constituir subsídio também valioso quanto à própria maneira de se conduzir o veículo, para um aproveitamento mais racional do combustível, etc.

Embora construído no sistema de "ponte de terminais", o presente projeto não apresenta dimensões físicas finais muito grandes, podendo, facilmente, ser instalado em uma "caneca" (plástica ou metal) do tipo apropriado para fixação no painel do carro, resultando (além da sua utilidade intrínseca...) num implemento muito "elegante", que não destoará em meio aos outros "relógios" ou indicadores já presentes no veículo.

• O hobbysta mais "tarimbado" poderá, com grande facilidade, "transplantar" a montagem para uma placa de Circuito Impresso de *lay-out* específico, pois os componentes são poucos, tornando o "desenho" das pistas e ilhas também simples e de fácil resolução (os que pretenderem esse tipo de modificação, podem consultar a série APRENDA A PROJETAR O SEU PRÓPRIO CIRCUITO IMPRESSO, publicada em duas partes nos Volumes 21 e 22 de DCE...).

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Dois transístores BC549 ou equivalente (qualquer outro NPN, de silício, baixa potência, ganho médio ou alto, para uso geral, deverá funcionar perfeitamente no circuito, pois estão previstos ajustes que compensam eventuais pequenas diferenças de parâmetros).
- Dois diodos 1N4148 ou equivalentes (também pode ser usado o 1N914, por exemplo).
- Um diodo *zener* 1N758 (10 volts x 500 miliampéres).
- Um resistor de 100Ω x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 1K5Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 3K3Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 4K7Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 22KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 39KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1M2Ω x 1/4 de watt.
- Um "trim-pot" de 4K7Ω.
- Um "trim-pot" de 100KΩ.
- Um capacitor de poliéster, de .01 F.

- Um capacitor de poliéster, de .047 μF (Esse valor deverá ser usado para veículos com motor de 4 cilindros. Para carros com motor de 6 cilindros, usar um capacitor, do mesmo tipo, de .033 μF).
- Um miliamperímetro 0-1 miliampéres (Para melhor efeito, recomenda-se usar um galvanômetro de mostrador grande, entretanto, por razões de economia, se o hobbysta preferir, poderá também ser usado um do tipo pequeno, comumente utilizado na função de "VU-Meter", desde que com a mesma escala de leitura ou alcance – 0-1 miliampére...).
- Uma barra de terminais soldáveis (ponte de terminais), com 16 segmentos (pode ser cortada de uma barra "inteira", que costuma ser fornecida com 20 segmentos).
- Uma caixa ("caneca") para acondicionar a montagem. Em lojas de auto-peças, o hobbysta não deverá encontrar dificuldade na obtenção de tal caixa, que já é "desenhada" de maneira a poder ser instalada no painel do veículo.

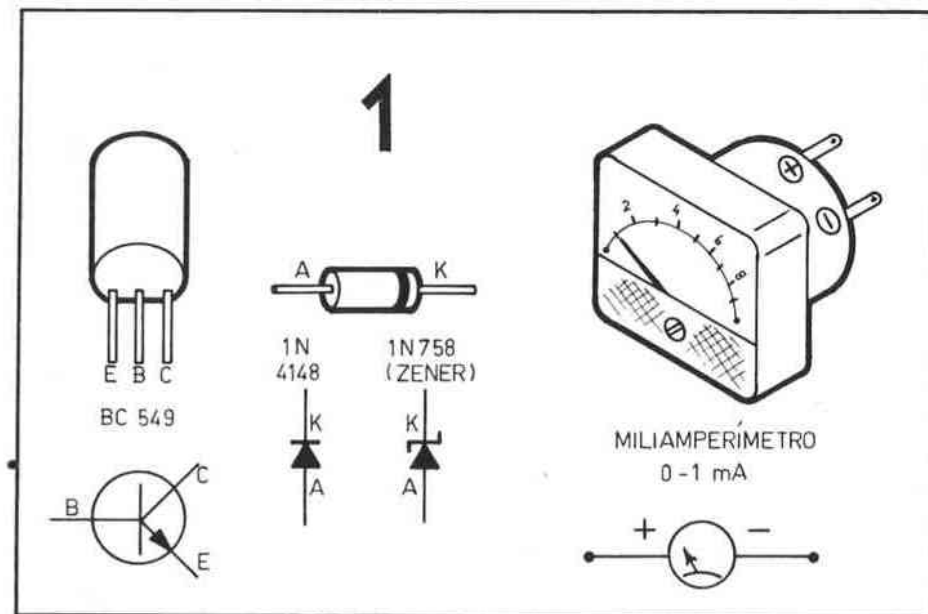
MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para a fixação da ponte de terminais no interior da caixa, e para a conjugação caixa/braçadeiras/painel.

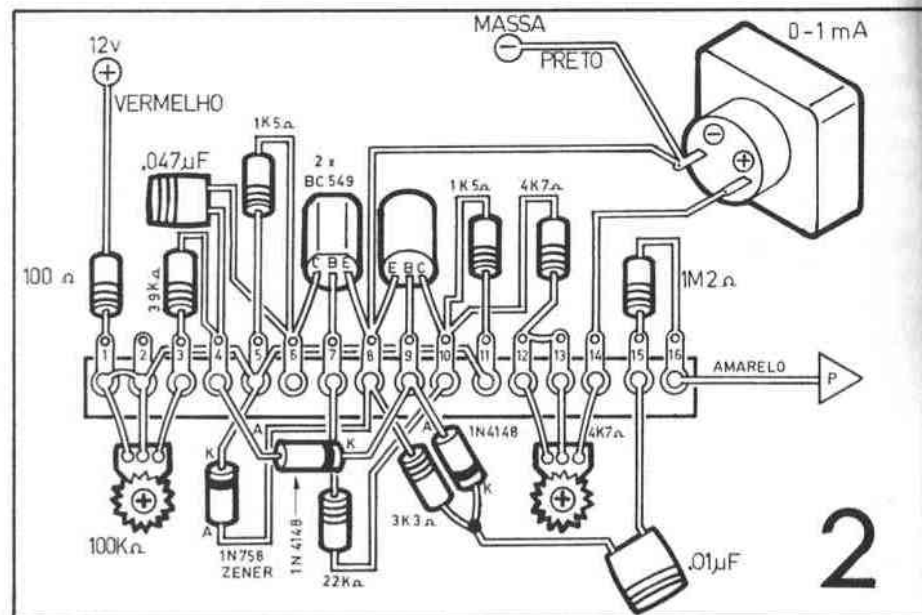
• • •

MONTAGEM

No desenho 1 (que deve ser consultado com muita atenção, principalmente se o hobbysta ainda é um iniciante...) estão os principais componentes do circuito, com a respectiva identificação dos seus terminais, e os seus símbolos esquemáticos. Lembrar no caso dos transístores, que se for usado um equivalente, a disposição da pinagem *pode* ser diferente da mostrada. Assim, para evitar confusões, recomenda-se consultar o balconista, no momento da compra, quanto à identificação das "perninhas do bicho"... Quanto aos diodos, notar que, embora *externamente* os diodos "comuns" e o *zener* se pareçam muito, suas funções e seus símbolos são *diferentes*... Cuidado, portanto, para não "trocar as estações" no momento da montagem.

A ilustração mostra também a aparência geral de um miliamperímetro do tipo *grande*. Embora, no exemplo, apareça um galvanômetro de mostrador *quadrado*, também existem, na praça, medidores com frente redonda ou retangular. O *importante* é que o *alcance* seja o recomendado (0-1 miliampére), já que pequenas diferenças na forma ou no tamanho *não* interferem no funcionamento "elétrico" do componente (embora, em certos casos, possam exigir uma certa adaptação "mecânica", quanto à forma e tamanho da caixa ou "caneca"...).

Obtidos os componentes e a caixa, o hobbysta deve, inicialmente, fixar o medidor na frente da "caneca" (como sugere a ilustração de abertura). Como sugestão, a "caneca" original do transdutor especial usado nos projetos da série de SUPERBUZINAS que DCE está publicando (um deles está no presente Volume...) pode, facilmente, ser adaptada para "container" do CONTA-GIROS LINEAR. Talvez algum dos anunciantes costumeiros de DCE possa, sob consulta, fornecer tal "caneca" (sem o transdutor, é claro).

No desenho 2, o hobbysta encontra o "chapeado" da montagem, com os componentes e ligações vistos em seus aspectos "reais". O método (já conhecido dos "veteranos", porém cujos "postulados" devem ser sempre recordados, em atenção aos iniciantes...) para se obter bons resultados numa montagem desse tipo, exige a observação de uma série de passos ou etapas que, se forem seguidas com atenção, facilitarão muito a realização da montagem com êxito... Aí vão, portanto, as "dicas":

- Anotar, a lápis, sobre a própria barra, os números de 1 a 16, junto aos segmentos. Esses números, durante as soldagens e ligações, funcionarão como "guias" ou "índice", ajudando muito na identificação dos pontos e na "ordenação" dos componentes.
- Observar com atenção as "posições" de todos os componentes polarizados (transístores, diodos "comuns", diodo zener e miliamperímetro). Lembrar sempre que qualquer inversão nas ligações de tais componentes, além de obstar o funcionamento do circuito, poderá causar danos irremediáveis à própria pela incorretamente ligada.

- Atenção também aos "jumpers" (fios simples interligando dois ou mais segmentos da barra).
- Para uma boa soldagem, limpe muito bem todos os "olhais" metálicos dos segmentos, raspando-os com lixa fina, "Bom-Bril" ou com uma ferramenta afiada, de modo a retirar qualquer camada de sujeira ou óxido neles depositada. O mesmo deve ser feito com os terminais dos componentes e pontas dos fios de ligação.
- Evitar uma demora muito grande em cada operação individual de soldagem, pois existem certos componentes, mais delicados (principalmente os transístores e diodos), que podem ser danificados pelo excesso de calor gerado numa soldagem lenta. A norma é *não permanecer com a ponta aquecida do ferro por mais de 5 segundos sobre uma mesma conexão.* Se, na primeira tentativa, a soldagem não sair perfeita, deve-se retirar o ferro de soldar, esperar a ligação arrefecer, e tentar-se novamente, com calma...
- Confira todas as ligações e posições de componentes, ao final, antes de dar a montagem como terminada. Os três fios de ligação externa do CONTA-GIROS LINEAR devem ser codificados em cores, para evitar confusões perigosas, ao instalar o aparelho no veículo. Usar *vermelho* no fio do *positivo* (12 volts), *preto* no fio do *negativo* (massa) e *amarelo* – por exemplo – no fio marcado com *platinado* (P).

• • •

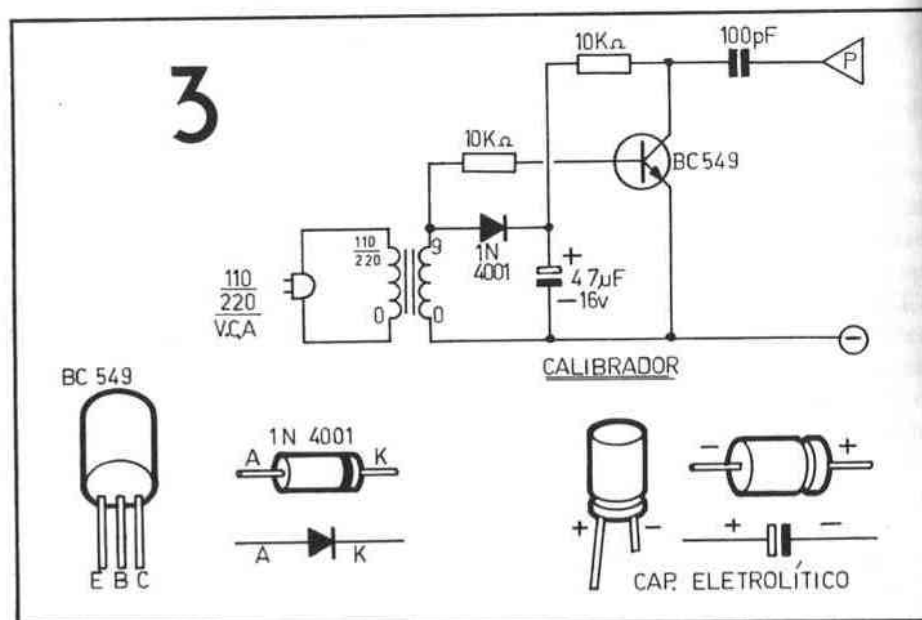
CALIBRANDO, INSTALANDO E CONTANDO OS GIROS

Antes de ser instalado definitivamente no veículo, o circuito do CONTA-GIROS deve ser calibrado, para que suas indicações sejam bem confiáveis. Um dos métodos é valer-se da comparação com um *outro* conta-giros (que pode, para esse fim, ser emprestado de um amigo...). Liga-se os fios do *positivo* e *negativo* (vermelho e preto) ao sistema elétrico do carro (12 volts) e coneta-se o fio *amarelo* ao terminal da bobina de ignição que vai para o platinado (ATENÇÃO: este é o "lado" da bobina que trabalha com baixa tensão! Se, por acaso, você conetar a entrada do CONTA-GIROS ao secundário de alta tensão da bobina, o circuito inteiro do CONTA-GIROS vai "soltar fumacinha"...). Coneta-se o "outro" conta-giros (usado como referência) de acordo com as suas instruções específicas. Liga-se o motor e acelera-se. Coloca-se o "trim-pot" de 4K7Ω em sua posição média e, através do "trim-pot" de 100KΩ ajusta-se a leitura do "nosso" CONTA-GIROS, até que ela "empate" com a mostrada pelo conta-giros usado como referência. Como os conta-giros, normalmente, fornecem indicações até cerca de 8 mil RPM (rotações por minuto), a própria escala "natural" do miliamperímetro pode ser usada, para a leitura, com "folga", considerando-se as marcações da seguinte maneira:

posição do ponteiro no miliamperímetro	*leitura em RPM*
.2	2.000
.4	4.000
.6	6.000
.8	8.000
1	10.000

Dessa forma, a interpretação é fácil e direta, não ficando dúvidas quanto às RPMs indicadas. Entretanto, se o hobbysta preferir, poderá confeccionar *outra* escala para o miliamperímetro, dividida em 8 pontos (linearmente, quer dizer: igual espaço ou diferença angular entre todas as "divisões" dessa nova escala...). A maioria dos miliamperímetros pode ser "aberta", havendo a possibilidade de se efetuar essa troca de escalas que, entretanto, deve ser feita com grande cuidado, para não entortar-se o ponteiro, nem danificar-se o sensível mecanismo interno do galvanômetro.

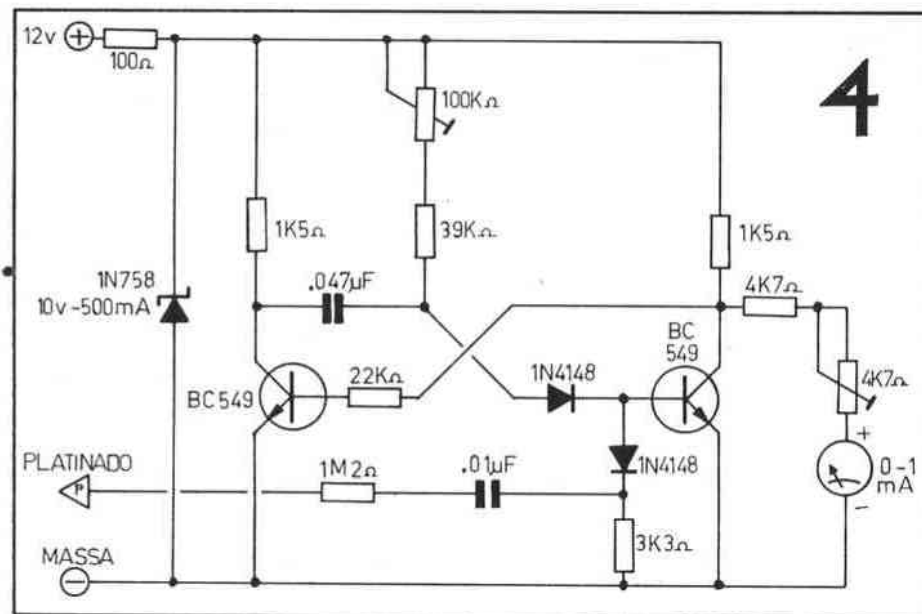
Existe um outro método de calibração, mais preciso e mais "técnico". Nesse caso, o hobbysta deverá construir, ainda que provisoriamente (todas as peças poderão, depois, serem reaproveitadas...), o pequeno circuito mostrado no desenho 3 (sugerimos a montagem em barra de conetores parafusados, para que os componentes possam ser facilmente reaproveitados depois da utilização do circuitinho...).

Liga-se os fios *vermelho* e *preto* do CONTA-GIROS, respectivamente a uma fonte qualquer de 12 volts C.C. (pode ser até um conjunto de 8 pilhas pequenas de 1,5

volts cada, nos respectivos suportes...). Coneta-se, em seguida, os pontos (P) e (-) do circuito do CONTA-GIROS com os respectivos no circuitinho do calibrador. Liga-se o rabicho do calibrador à uma tomada da rede C.A. e ajusta-se os "trim-pots" do CONTA-GIROS até obter-se as leituras a seguir, rigorosamente:

número de cilindros do motor	*leitura no miliamperímetro do CONTA-GIROS*
4	1.800 RPM
6	1.200 RPM

Para esse ajuste, inicialmente coloca-se o "trim-pot" de 4K7Ω em posição *média*. Em seguida, gira-se o "trim-pot" de 100KΩ até obter-se o valor correto de RPMs na leitura. Se houver alguma dificuldade na obtenção dessa calibragem, retoque a posição do "trim-pot" de 4K7Ω, em qualquer sentido (voltando sempre a atuar sobre o de 100KΩ), até obter a leitura correta.

Com o aparelho devidamente calibrado, instale-o definitivamente no veículo. O fio *vermelho* (12 volts – positivo) deverá, de preferência, ser conetado a um ponto do sistema elétrico que apresente os 12 volts *apenas* quando a chave de ignição estiver *ligada*, para que não haja "desperdício" de corrente quando o motor não estiver acionado. A instalação (posicionamento) da "caneca", propriamente, no painel (ou *sobre* o painel), fica a inteiro critério do hobbysta, lembrando, contudo, que a visualização por parte do motorista deve ser feita com conforto, e *sem* que haja a necessidade de um *grande* desvio de atenção (tirar os olhos da pista, mesmo por instantes muito curtos, não é uma boa norma de segurança...)

• • •

O diagrama esquemático do CONTA-GIROS LINEAR está no desenho 4. Tecnicamente, o circuito é chamado de *multivibrador* ("flip-flop") *monoestável.* O circuito gera, sob o comando de cada "abre-fecha" do platinado do carro, um pulso bem definido, cuja leitura *média* é efetuada pelo miliamperímetro que, por assim dizer, "traduz" o trem de pulsos numa informação linear analógica (quanto mais pulsos num mesmo intervalo de tempo, maior a corrente "lida" pelo miliamperímetro). Devido às características de precisão do circuito, *não* devem ser feitas experimentações quanto aos valores dos componentes. A única peça com valor "flexível" é o capacitor cujos terminais estão ligados aos terminais 4 e 6 da barra, cujo valor deve ser de .047µF para carros com motores de 4 cilindros e de .033µF para motores de 6 cilindros.

• • •

MÓDULO DE VOLTÍMETRO DIGITAL

(APLICAÇÃO PRÁTICA MODULAR DO INTEGRADO LM3914)

Um dos projetos já publicados em DCE, que mais sucesso fez entre os hobbystas foi o LED-METER (Vol. 20), baseado no versátil Circuito Integrado LM3914. Naquele projeto, a disposição básica do circuito, embora servisse também, após algumas regulagens ou adaptações, como *voltímetro*, era a de funcionar como um VU-METER seqüencial, a ser ligado diretamente na saída de som de rádios, gravadores, amplificadores, etc.

Aproveitando um pouco mais as potencialidades do Integrado LM3914, conseguimos simplificar a idéia básica, de modo a construirmos um verdadeiro MÓDULO DE VOLTÍMETRO DIGITAL, calculado inicialmente para substituir, *diretamente*, qualquer voltímetro "de ponteiro", com alcance máximo de 5 volts (havendo, entretanto, a possibilidade de, através do simples ajuste de um único "trim-pot", redimensionar o "fundo de escala" para leituras máximas entre 1,5 e 10 volts). A "leitura" da voltagem medida é feita através de uma barra de LEDs, em 10 "degraus" (que, no caso do fundo de escala em 5 volts, serão representados por etapas de 0,5 volts cada).

As aplicações do MÓDULO são muitas e muitas... Como já foi dito, o circuito poderá – em qualquer circunstância – substituir (com vantagens...) um voltímetro "tradicional" (de ponteiro), dando indicações precisas e escalonadas. Assim, o MÓDULO, pode, por exemplo, ser utilizado para a "leitura" automática da voltagem de saída em fontes de alimentação (reguláveis ou fixas), ou até como "voltímetro de bancada",

existindo inclusive a possibilidade de torná-lo "multi-faixas, através de um "truque" muito simples, que também será descrito no presente artigo!

A principal característica do MÓDULO é que, além do próprio Integrado e dos 10 LEDs necessários à barra de "leitura", a parte puramente Eletrônica do circuito exige apenas mais *dois* componentes (isso mesmo: só mais *dois* componentes!), o que torna a montagem extremamente simples, e ao alcance de qualquer hobbysta, mesmo que ainda não tenha muita prática. Também as calibrações ou ajustes necessários, ao fim da montagem, para se determinar a faixa de leitura e a sua precisão, são *muito* fáceis de serem realizadas, não havendo a necessidade de equipamentos especiais (o único "equipamento" necessário será *uma ou duas pilhas* pequenas, de 1,5 volts cada, nada mais...).

Para facilitar ainda mais "as coisas", simplificando também o *tamanho* da montagem, enfatizando as suas possibilidades de miniaturização, adotamos, para o presente projeto, a técnica de Circuito Impresso de *lay-out* específico, o que gera, inclusive, a interessante possibilidade de se "embutir" o MÓDULO, completamente, dentro de qualquer outro equipamento com o qual deva trabalhar em conjunto, desde que, na caixa original de tal equipamento, haja um pequeno espaço "sobrante" (o que não é difícil de acontecer...).

Mas, vamos à montagem... Outros detalhes e sugestões serão dados durante o artigo. Podemos garantir que vale a pena a sua realização, pois as aplicações e utilizações práticas serão muitas, compensando largamente os cruzeiros dispendidos com as peças necessárias...

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado LM3914 (esse Integrado não admite equivalentes).
- Dez LEDs (Diodos Emissores de Luz), de qualquer tipo. Podem ser usados FLV110 (vermelhos – redondos), SLB-15-UR (vermelho – retangular), ou qualquer outro, a critério do montador. Para uma perfeita uniformidade no brilho, tornando a "leitura" da barra mais precisa, recomenda-se que todos os 10 LEDs sejam exatamente do *mesmo* tipo e cor.
- Um resistor de 1K2Ω x 1/4 de watt.
- Um "trim-pot" *mini* – vertical – de 10KΩ.
- Um Interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", mini).
- Quatro pilhas pequenas de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte.
- Dois conjuntos "macho/fêmea" de conetores "banana", um *preto* e outro *vermelho*.
- Duas pontas de prova longas, uma *preta*, outra *vermelha*.
- Uma placa de Circuito Impresso com *lay-out* específico para a montagem (VER TEXTO).

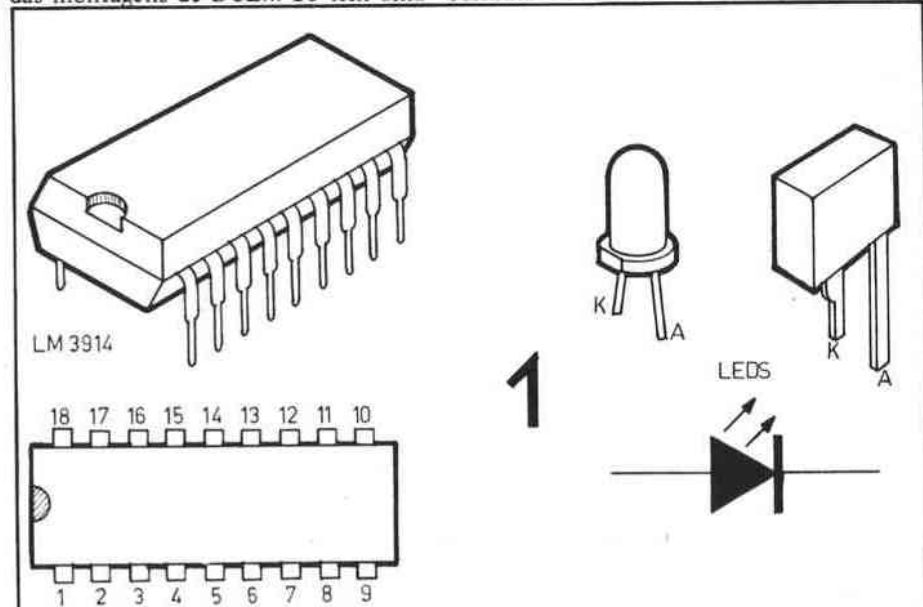
– Uma caixa para abrigar o circuito (se o hobbysta pretender realizar o MÓDULO como uma *unidade independente* – sugestão visualizada na ilustração de abertura – uma caixa medindo 12 x 8 x 5cm. "dará e sobrará").

MATERIAIS DIVERSOS

– Material para a confecção da placa de Circuito Impresso (placa virgem cobreada, tinta para a traçagem, percloreto de ferro, etc.).
– Fio e solda para as ligações.
– Parafusos e porcas para fixações diversas (placa de Circuito Impresso, interruptor, etc.).
– Adesivo de *epoxy*, para fixação dos LEDs (que também podem, a critério do hobbysta, serem fixos com ilhoses próprios, rosqueados, o que dará uma apresentação visual ainda mais bonita ao painel da montagem).

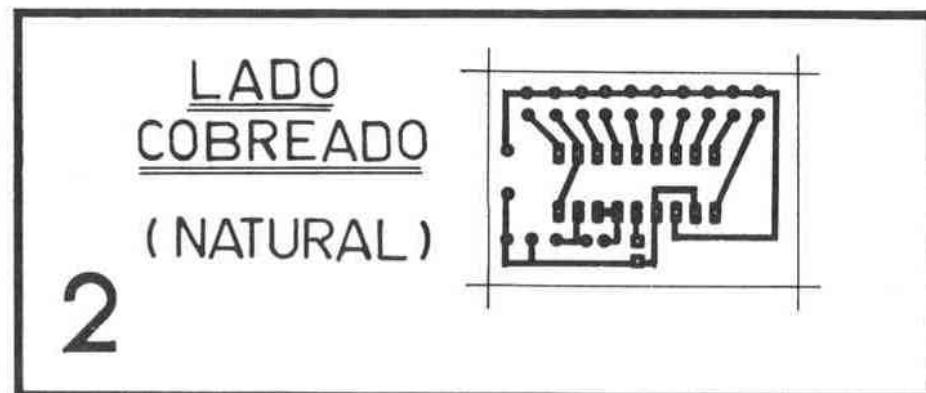
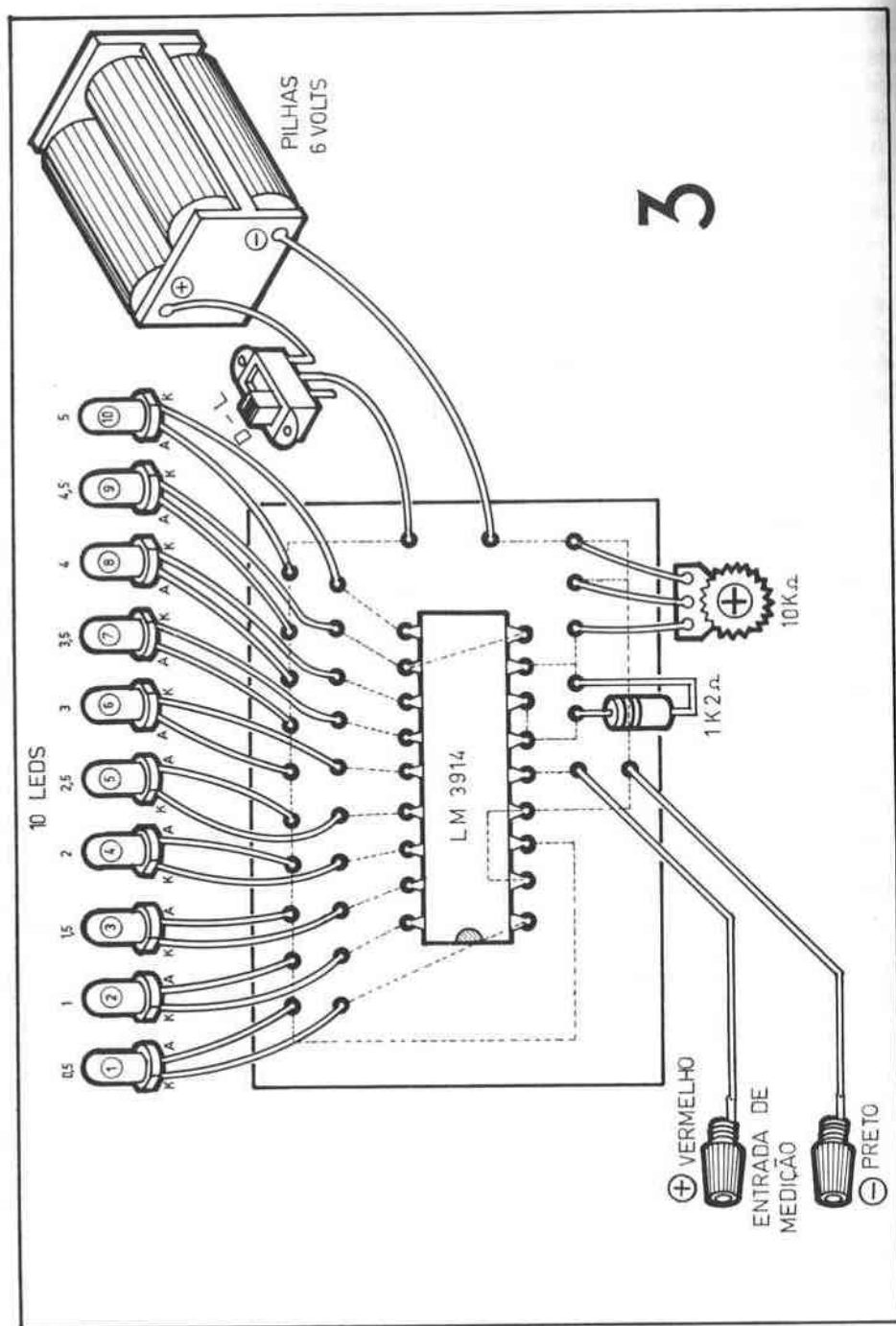
• • •

MONTAGEM

Examinemos, inicialmente, o desenho 1, destinado a familiarizar o hobbysta com os principais componentes do circuito. O Integrado (visto à esquerda) é muito parecido, externamente, com os outros componentes desse tipo já utilizados em muitas das montagens de DCE... Só tem uma "coisinha": ao contrário dos "normais" 8, 14

ou 16 pinos, o LM3914 tem *18 pinos* (9 de cada lado). Essa quantidade anormalmente alta de pinos impede, inclusive, que a montagem possa ser realizada em placa padrão de Circuito Impresso (que estão previstas para Integrados de até 16 pinos, apenas...). Como sempre, a numeração dos pinos é "lida" em sentido anti-horário, com a peça observada por cima, a partir da extremidade que contém uma marca (chanfro, ponto em relevo ou colorido, etc.).

Também no desenho 1, à direita, aparecem os dois "modelos" de LEDs mais comuns (redondo e quadrado), que podem ser utilizados pelo hobbysta na montagem. No tipo redondo, a identificação do terminal K (catodo) é feita, normalmente, pelo pequeno chanfro existente na lateral da peça. Nos dois casos (redondo ou quadrado), o terminal K costuma ser, também, o mais curto. Ainda quanto aos LEDs, é bom lembrar que, dependendo da disposição final da montagem pretendida pelo hobbysta (principalmente no que diz respeito ao posicionamento e à "forma" da barra de LEDs no painel do instrumento), poderá ser necessário o "encompridamento" das pernas dos LEDs, para que as suas ligações à placa de Circuito Impresso possam ser feitas confortavelmente.

No desenho 2 o hobbysta encontra o *lay-out*, em tamanho natural, da placa de Circuito Impresso específica para a montagem. De acordo com as técnicas já ensinadas em artigos anteriores de DCE, o desenho deve ser copiado a carbono, sobre o lado cobreado de uma placa virgem, após o que deve ser feita a traçagem (com tinta apropriada), seguida da corrosão, limpeza e furação...

Ainda antes das ligações definitivas, se o hobbysta tiver optado pela construção do MÓDULO na forma de unidade independente, sugerimos que seja preparada a caixa, de acordo com a ilustração de abertura do presente artigo. Notar que a disposição dos LEDs em semi-círculo, mostrada no desenho, não é *obrigatória*, podendo ser modificada pelo gosto do leitor (uma barra horizontal ou vertical, por exemplo – também "funcionarão" muito bem, em termos "visuais". Se o leitor preferir seguir a nossa sugestão, após a realização dos furos, os LEDs deverão ser encaixados e presos com um pouco do adesivo de *epoxy*, pelo lado de dentro da caixa (não esquecer de

"encompridar" as pernas dos LEDs, com pedaços de fio fino, para facilitar a sua conexão à palca de Circuito Impresso). Os conetores "banana" (vermelho para o positivo e preto para o negativo), podem ser fixos através das suas próprias roscas, aos furos respectivos. O interruptor (chave H-H) é fixado com parafusados e porcas. Os dois terminais de prova também já podem ser preparados, soldando-se a dois pedaços de fio (cerca de 50 cm. cada. no mínimo...) as pontas de prova longas e os conetores "banana macho", como mostra o desenho (codificando sempre o positivo com a cor vermelha e o negativo com a preta).

A montagem propriamente, está no desenho 3, em forma de "chapeado", no qual se vê a placa pelo seu lado *não cobreado*, já com o Integrado, LEDs e demais componentes, devidamente posicionados e ligados. Atenção à posição do LM3914 e dos LEDs (se necessário, consulte novamente o desenho 1). Efetue todas as ligações com calma e cuidado, seguindo todas as regras de boa soldagem já exaustivamente recomendadas em artigos anteriores de DCE. Para facilitar uma verificação rigorosa ao final, a ilustração mostra (em linha pontilhada), a "sombra" das pistas cobreadas existentes "do outro lado" da placa (compare com o desenho 2 e verifique que a "sombra" das pistas, vista pelo lado não *cobreado* é uma "visão de espelho" em relação ao lado cobreado...).

Tudo conferido, o conjunto pode ser fixado definitivamente no interior da caixa (já anteriormente preparada, de acordo com a ilustração de abertura).

CALIBRANDO O MÓDULO

Conete, provisoriamente, uma fonte de tensão de 3 volts (duas pilhas pequenas, de 1,5 volts cada, em série), à "entrada de medição" do MÓDULO (isso já pode ser feito através das respectivas pontas de prova, anteriormente confeccionadas...), e ajuste o "trim-pot" até que *apenas* o LED n.º 6 (correspondente à leitura de 3 volts) fique aceso .. Pronto! O MÓDULO já está perfeitamente calibrado para funcionar, com boa precisão, como um voltímetro de 0 – 5 volts (em "degraus" de 0,5 volt cada...). Confira, se quiser, a precisão, fazendo com que o MÓDULO "leia" a tensão de apenas *uma pilha* (deve acender apenas o LED n.º 3, correspondente a 1,5 volts) e de *três pilhas* (acendendo-se apenas o LED n.º 9, correspondente a 4,5 volts). Se necessário, faça um ajuste "fino" no "trim-pot", para que essas três leituras "de referência" sejam obtidas da forma mais precisa possível.

• • •

ALTERANDO O AJUSTE DE "FUNDO DE ESCALA"

Embora a previsão inicial das características do circuito sejam para uma leitura máxima de 5 volts (em "degraus" de 0 5 volts, correspondentes a *cada* um dos 10 LEDs...), através de um reajuste no "trim-pot" o hobbysta poderá condicionar o "fundo de escala" a outros valores máximos de voltagem, entre 1,5 e 10 volts, através – é claro – da correta calibração, através de valores outros de referência... Vamos a alguns exemplos:

- Utilizando-se como fonte de tensão de referência, durante a calibração, uma bateria de 9 volts, gira-se o "trim-pot" até que o único LED aceso seja o de n.º 9. Nesse caso, pode-se considerar que a leitura máxima será de 10 volts, em "degraus" de 1 volt cada (correspondente ao acendimento progressivo de cada um dos 10 LEDs). EXISTE UM "PORÉM" AÍ... A voltagem de *alimentação* do MÓDULO DE VOLTÍMETRO DIGITAL *não pode ser inferior à maior voltagem medida.* Nesse caso, então, a alimentação do circuito deverá ser feita com *12 volts* (não mais com 6 volts, portanto...), obteníveis – por exemplo – de 8 pilhas pequenas de 1,5 volts cada, acondicionadas em suportes).

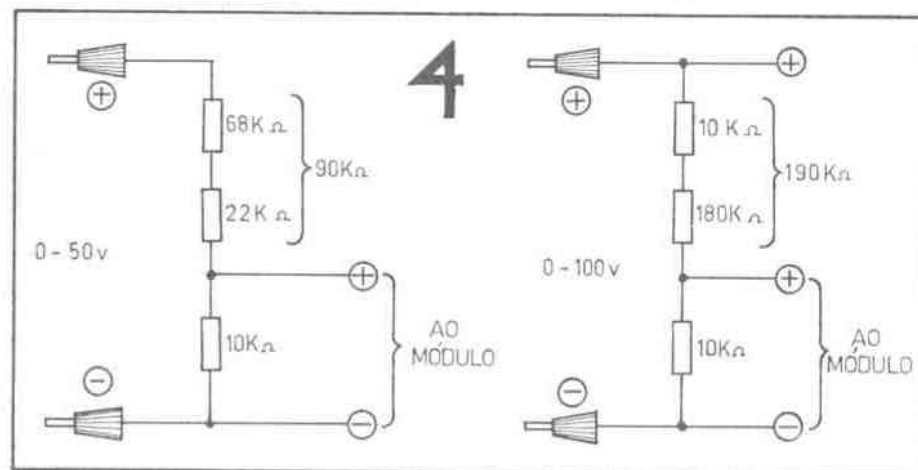
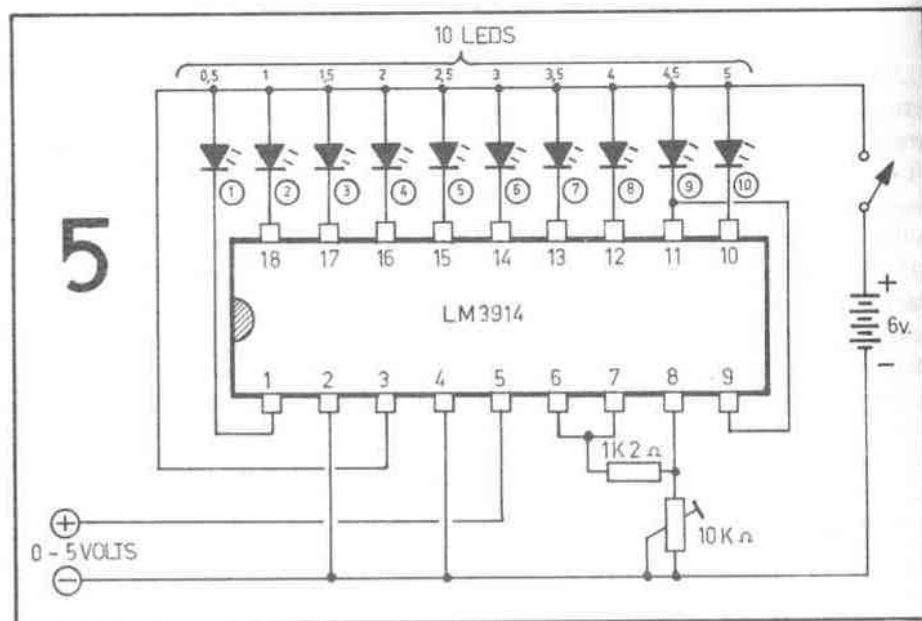
- Outra possibilidade: utilizar-se, como fonte de tensão de referência, uma única pilha de 1,5 volts, ajustando-se o "trim-pot" de modo que apenas acenda o LED n.º 10. Nesse caso, obteremos um voltímetro de leitura máxima em 1.5 volts (em 10 "degraus" de 0,15 volts cada). Nesse caso, como a *maior voltagem medida* (1,5 volts) é *inferior* à tensão normal de alimentação do circuito (6 volts), não há a necessidade de se "mexer" na alimentação. (permanecem os 6 volts recomendados).

AMPLIANDO AS ESCALAS DO MÓDULO

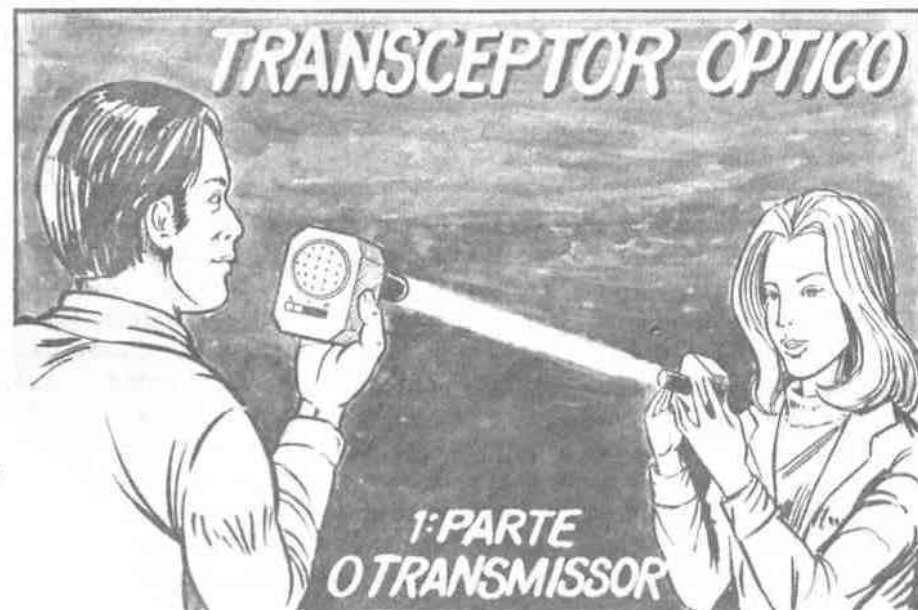
Mesmo mantendo inalterada a alimentação sugerida para o módulo no presente artigo (6 volts), através de divisores resistivos corretamente calculados, podemos *ampliar* a escala de leitura, conforme sugerem os dois exemplos mostrados no desenho 4. Partindo do MÓDULO básico, calibrado para um "fundo de escala" de 5 volts (conforme já descrito), podemos transformá-lo para ler até 50 volts (em degraus de 5 volts cada), anexando, simplesmente, à *entrada de medição*, a pequena rede de resistores mostradas no exemplo da esquerda. Com tal configuração, o MÓDULO recebe (através do divisor resistivo), apenas *um décimo* da tensão "sentida" pelas pontas de prova. Se – como mostra o exemplo da direita – quisermos ampliar ainda mais a tensão máxima de leitura, basta dotarmos a entrada de medição de um conjunto de resistores que "divida por 20" a tensão "sentida" pelas pontas de prova! Com os valores mostrados, o MÓDULO pode "ler" até 100 volts (em "degraus" de 10 volts cada...).

Através de vários conjuntos de resistores, e de um chaveamento (ou de vários conetores "banana" de "entrada positiva"), o hobbysta não terá dificuldades em transformar o MÓDULO básico num autêntico "voltímetro multi-faixas", podendo "ler", por exemplo:

0 a 5 volts (em degraus de 0,5 volts).
0 a 50 volts (em degraus de 5 volts).
0 a 100 volts (em degraus de 10 volts).
0 a 500 volts (em degraus de 50 volts).

Com um pouco de raciocínio (e alguns cálculos simples), essas ampliações poderão ser feitas facilmente, pois não são nenhum "bicho de sete cabeças"...

O diagrama esquemático do circuito do MÓDULO DE VOLTÍMETRO DIGITAL está no desenho 5. Lembrar que, na disposição circuital mostrada, o MÓDULO apenas pode funcionar na leitura de *corrente contínua*, existindo, porém a possibilidade de adaptá-lo também para a leitura de C.A., através da inclusão de uma "ponte" de diodos na entrada de medição, além de um pequeno capacitor "de filtro", destinado a "amaciar" a C.A. retificada, antes de ser entregue à "leitura" do circuito.

Advertimos também que *inversões* (ainda que breves) na tensão medida (se você, por exemplo, botar a ponta vermelha no *negativo* da tensão a ser medida, e a ponta preta no *positivo*...) podem danificar *permanentemente* o Integrado (que é, sem dúvida, o componente mais caro da montagem...). Portanto, toda a atenção é pouca. Para prevenir esse tipo de acidente, o hobbysta poderá intercalar, em série com a *entrada positiva da medição* (fio que vai do conetor "banana vermelho" até o pino 5 do Integrado), um diodo de proteção. Entretanto, a tensão medida sofrerá uma "derrubada" automática de cerca de 0,6 volts (em virtude da queda de tensão normalmente ocorrida na junção semi-condutora do diodo...) que nem sempre é conveniente, principalmente quando se pretende um "fundo de escala" de tensão não muito alta...

O hobbysta que se dispuser a construir o MÓDULO, temos a certeza, não terá razões de arrependimento. Inclusive, no futuro, daremos outras "dicas" para ampliar ainda mais a utilização do MÓDULO básico, talvez até como "coração" de um verdadeiro "multímetro de bancada", através da complementação com outros módulos, que permitirão a leitura de *correntes* e *resistências*, também...

Todo hobbysta de Eletrônica "se amarra" em projetos de *comunicadores*, de todos os tipos: intercomunicadores com fio, microfones sem fio, transceptores de R.F. (tipo "Walkie-Talkie") e coisas assim... DCE já publicou alguns bons projetos do gênero (todos muito bem aceitos pela turma...). Trazemos agora um projeto "diferente" de transceptor que *não usa fio nem "ondas de rádio"* como meio de transmitir a informação! É isso mesmo: nem fio nem "ondas de rádio"! Todos os que acompanham as revistas e jornais devem estar sabendo que, nos centros tecnologicamente mais avançados do mundo, já faz um bom tempo que se estuda e se pesquisa a comunicação por meio *óptico*, ou seja: usando-se a *luz* como "veículo"... As "grandes potências" mundiais já usam (pelo menos militarmente e nas atividades espaciais), há algum tempo, comunicações via "laser". O "laser" não é mais do que um *tipo especial* de emissão luminosa, tornada "mais forte", "concentrada" e "coerente" através de processos de estimulação de um gás (através de radiação...) ou de um semicondutor especial (já existem, inclusive, *diodos "laser"*, cujos princípios de funcionamento são muito semelhantes aos dos LEDs comuns...).

Assim, para que o hobbysta possa, ao mesmo tempo, mergulhar também nesse fascinante aspecto da moderna tecnologia de comunicações, além de montar um interessante aparelho (cuja apresentação em "Feiras de Ciência" ou atividades correlatas, deverá ser de grande impacto...), estamos publicando, em duas partes, o projeto do TRANSCEPTOR ÓPTICO que, embora utilize alguns dos conceitos mais modernos no ramo das comunicações, não apresenta a menor dificuldade na sua construção, ajuste e operação, podendo ser tentada a montagem mesmo por iniciantes ainda um

pouco "inseguros". O custo final do TRANSCEPTOR também não deverá ser muito alto, já que todos os componentes são de aquisição relativamente fácil (pelo menos para aqueles que residem próximos aos grandes centros ou — pelo menos — podem valer-se dos sistemas de compras pelo Reembolso Postal, colocados à disposição dos hobbystas por vários dos anunciantes de DCE...).

Devido ao fato do projeto exigir *duas* unidades independentes, uma para *emitir* o sinal óptico e outra para *recebê-lo*, desmembramos a descrição em duas partes. A primeira, publicada no presente Volume de DCE, descreve o TRANSMISSOR. A segunda, a ser publicada no próximo Volume (n.º 29), descreverá o RECEPTOR. Existe ainda um outro motivo que nos levou a dividir o projeto: a intenção de fornecermos, como BRINDE DE CAPA, as plaquinhas de Circuito Impresso específicas para a construção do TRANSCEPTOR... Assim, o privilegiado leitor de DCE recebe, anexo à capa da presente edição, a placa para o TRANSMISSOR e, junto à capa do Vol. 29, a placa para o RECEPTOR, facilitando muito "as coisas" para todo mundo...

Para "ganhar tempo", o hobbysta já pode ir construindo o TRANSMISSOR (de acordo com as instruções do presente artigo), pois, como dissemos, as unidades são *completamente independentes*... Daí é só munir-se de um pouquinho de paciência, e aguardar o próximo Volume, com a descrição (e a plaquinha GRÁTIS...) do RECEPTOR...

• • •

LISTA DE PEÇAS

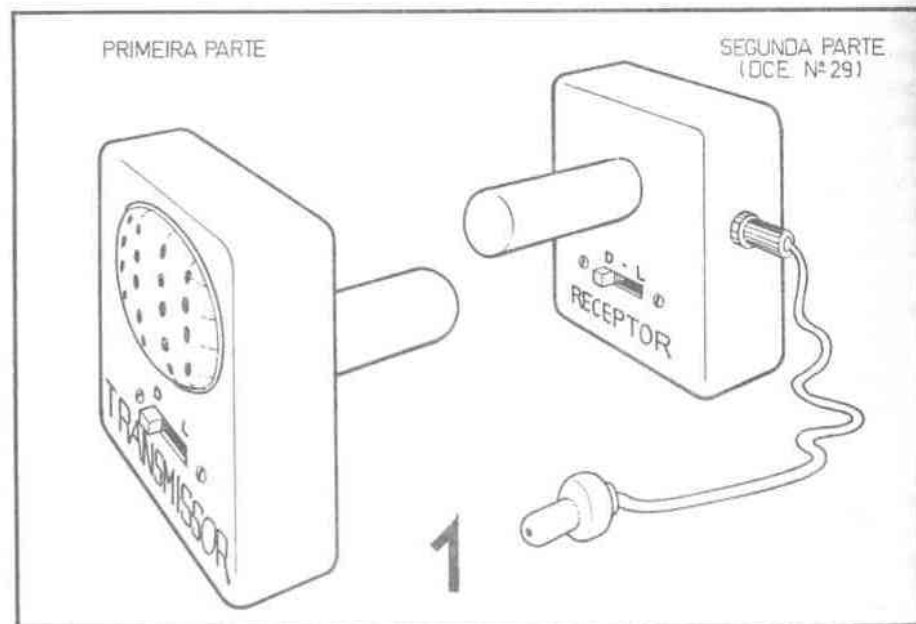
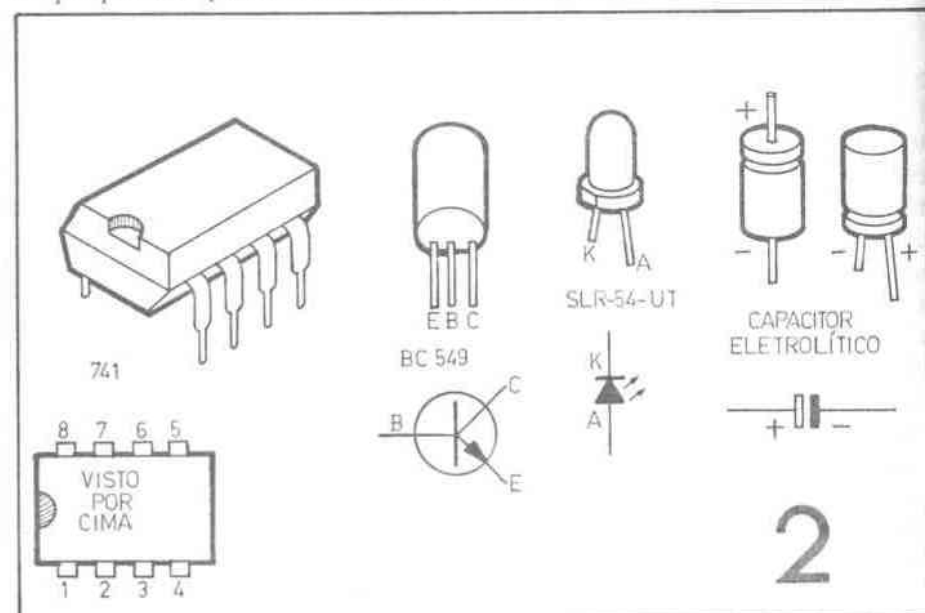
- Um Circuito Integrado 741 (dependendo da procedência ou do fabricante, esse Integrado pode ser fornecido com diversos "prefixos", como UA, LM, NE, etc., tratando-se todos de equivalentes).
- Um transístor BC549 ou equivalente (outro NPN, de silício, baixa potência e bom ganho, poderá ser usado em substituição).
- Um LED (Diodo Emissor de Luz) de alta luminosidade (de preferência do tipo com encapsulamento *incolor*). No protótipo, usamos um SLR-54-UT, que apresentou um bom rendimento.
- Um resistor de 150Ω x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 2M7Ω x 1/4 de watt.
- Um "trim-pot" (mini-vertical), de 10KΩ.
- Um capacitor, de qualquer tipo, de .1 F.
- Um capacitor eletrolítico de 10 F x 16 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 100 F x 16 volts.
- Uma cápsula de microfone de cristal.
- Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", mini).
- Uma bateria de 9 volts com o respectivo "clip".
- Uma placa de Circuito Impresso com *lay-out* específico para a montagem (VER TEXTO).

MATERIAIS PARA A PARTE ÓPTICA E DIVERSOS

- Uma caixa pequena para abrigar a montagem (até uma pequena saboneteira plástica poderá ser usada).
- Um tubo de material opaco para a instalação do sistema óptico (no protótipo, utilizamos o "velho truque" da embalagem de filme fotográfico, que sempre funciona bem nesse tipo de função...).
- Uma lente pequena (diâmetro inferior ao do tubo). No protótipo usamos uma peça muito barata, retirada de um daqueles pequenos *monóculos* plásticos, utilizados para a visualização de fotos em transparência. Se não houver outra maneira, o hobbysta poderá até adquirir um desses pequenos monóculos (geralmente com a imagem "sedutora" de uma mulher sem a "embalagem", o que pode ser muito bonito, mas não se presta para as nossas intenções imediatas...) e desmontá-lo, para usar a lente.
- Fio fino e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para fixações diversas (interruptor, placa de Circuito Impresso, etc.).
- Adesivo à base de *epoxy*, para fixação do microfone de cristal, do LED e do seu conjunto óptico etc.

• • •

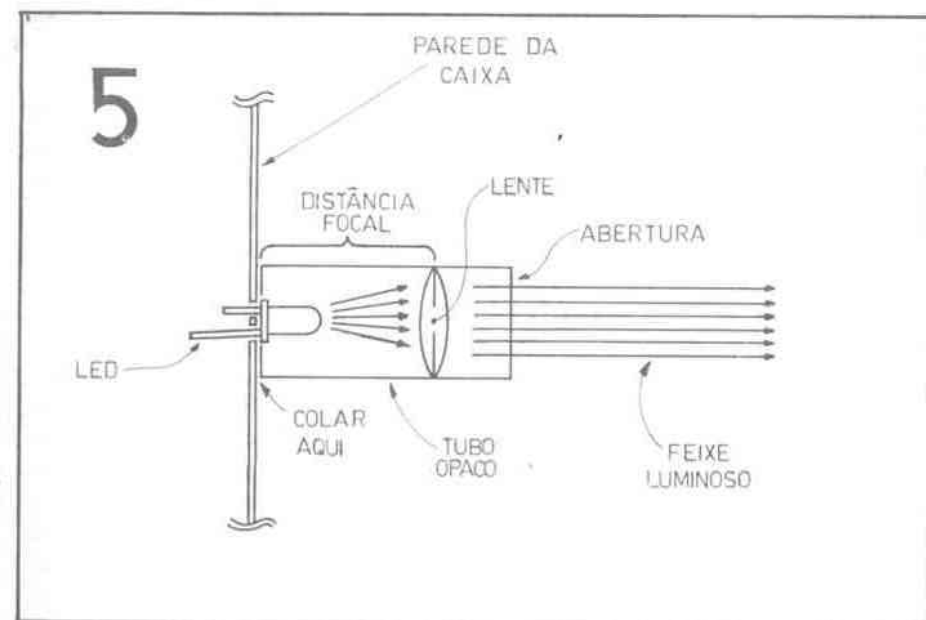
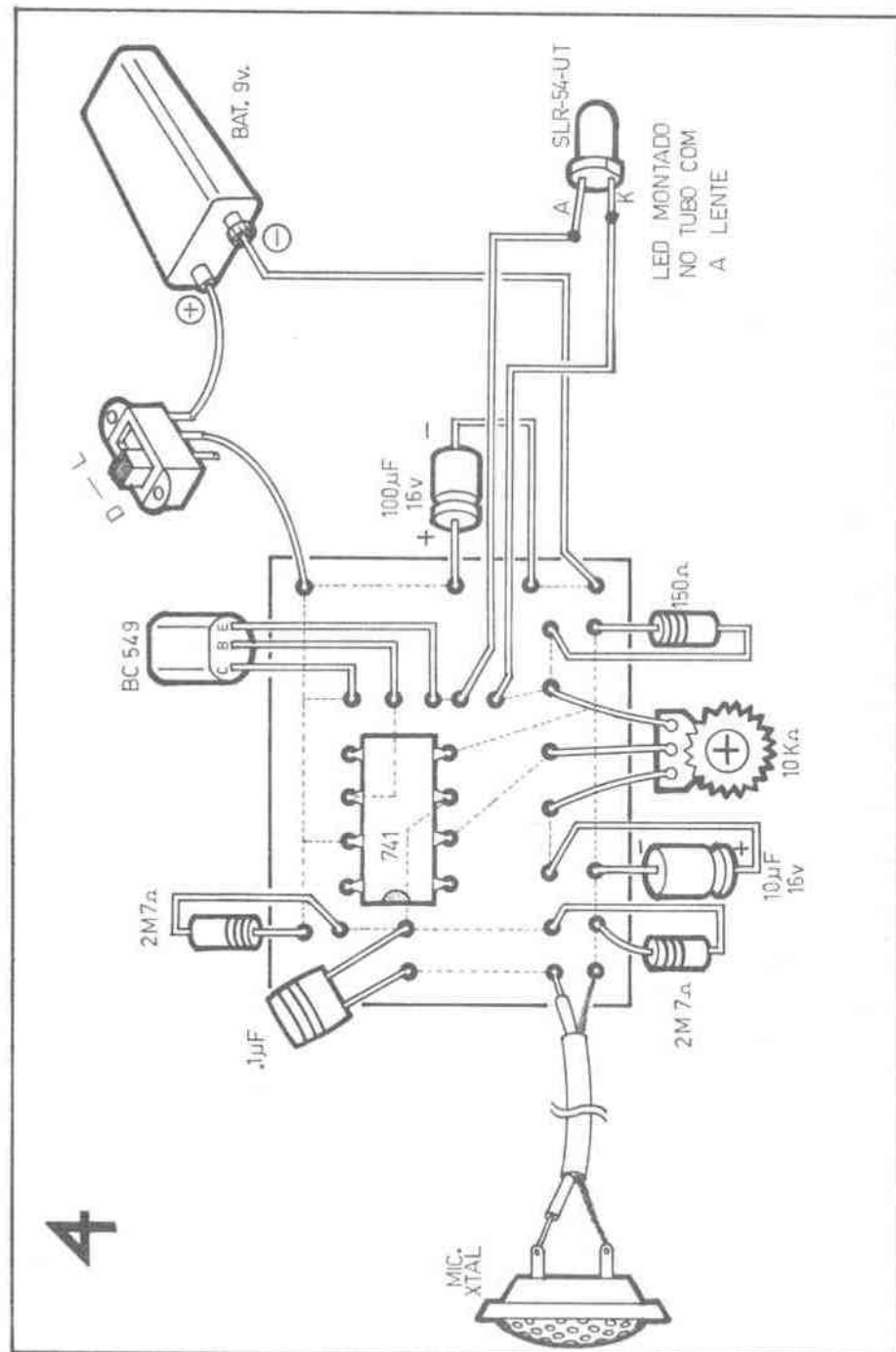
MONTAGEM

Antes de iniciar a montagem propriamente, é interessante "adiantar-se" ao hobbysta as aparências e disposições "externas" das duas unidades do TRANSCEPTOR (TRANSMISSOR e RECEPTOR), cujas sugestões estão no desenho 1. Notar que, tanto o TRANSMISSOR quanto o RECEPTOR são dotados de sistemas ópticos (tubos com lente), destinados a otimizar o funcionamento e conseguir o melhor alcance possível. O TRANSMISSOR conterá, além do seu circuito eletrônico propriamente, um microfone de cristal, destinado a captar a voz do operador e transformá-la em sinais elétricos. O circuito, por sua vez, amplifica tais sinais e entrega-os ao LED que, ajudado pelo sistema óptico (tubo e lente) emite um feixe luminoso *modulado* com a informação sonora. O RECEPTOR, através do seu próprio sistema óptico (tubo e lente), "recolhe" o feixe luminoso emitido pelo TRANSMISSOR e concentra-o sobre um sensor (fototransístor) que deteta e transforma a informação sonora que veio "encavalada" sobre o feixe luminoso em um sinal elétrico. O circuito do RECEPTOR, por sua vez, amplifica tal sinal elétrico e o transforma novamente em som (através de um fone). Os detalhes sobre o RECEPTOR serão dados na segunda parte do projeto (DCE n.º 29). Por enquanto, basta saber as características gerais dos dois circuitos, bem como as disposições "externas" das caixas, bem como a acomodação dos dois sistemas ópticos... Voltemos, então, à descrição da montagem do TRANSMISSOR...

O desenho 2 mostra os principais componentes do circuito, todos eles apresentando "polarizações" em seus terminais, ou seja: têm modo certo de serem ligados pois, se qualquer das "pernas" for trocada, a "coisa" não funcionará. Toda atenção, portanto... Quanto ao Integrado, transístor e eletrolítico, pouco há a falar (a ilustração mostra tudo que se precisa saber...). Já quanto ao LED, é bom notar que o componente recomendado, embora emita *luz vermelha* (como o fazem a maioria dos LEDs "comuns"...), apresenta um rendimento superior à média, devido ao seu encapsulamento ser *incolor*. Na impossibilidade de encontrar-se o LED com o código recomendado, deve-se procurar obter um componente de "alta luminosidade", para melhor rendimento final do TRANSMISSOR...

BRINDE DE CAPA

No desenho 3 aparece, em tamanho natural, o *lay-out* do lado cobreado da placa de Circuito Impresso específica para a montagem (se o hobbysta pretender construir *mais de um* conjunto, basta copiar o *lay-out* com carbono, sobre uma placa virgem de fenolite cobreado, processando-a depois, através da respectiva traçagem, corrosão e limpeza, pelos métodos já explicados de confecção de Circuitos Impressos...). Após retirar (com cuidado para não rasgar a revista) o BRINDE da capa, faça uma boa limpeza com algodão embebido em álcool ou acetona, esfregue palha de aço fina sobre as áreas cobreadas até que fiquem bem brilhantes e livres de óxidos ou adesivo. Em seguida efetue a furação das "ilhas" (usando, para isso, uma "Mini-Drill" ou um perfurador manual para placas...). Compare o "seu" BRINDE com o *lay-out* (desenho 3) e verifique se não há falhas ou imperfeições. Qualquer pequeno defeito poderá ser facilmente corrigido com um pouco de atenção e "capricho": se, na sua placa, houver uma pequena interrupção ou falha em alguma pista, basta preencher tal lapso com uma gota de solda cuidadosamente depositada... Se, por outro lado, o defeito for um pequeno "curto" entre pistas ou "ilhas", raspe com a ponta de uma ferramenta afiada essa área cobreada indevida, até desfazer a ligação errônea...

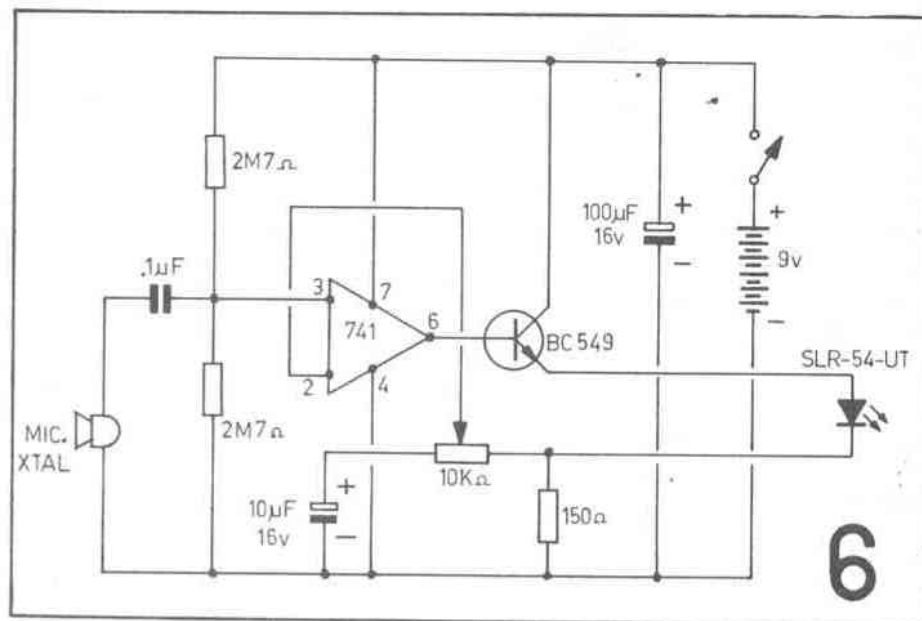
Com a placa preparada, podemos passar à montagem propriamente, cujo "chapeado" está no desenho 4. A ilustração mostra o lado não cobreado da placa, já com todos os componentes e ligações devidamente posicionados. Como sempre, a maior atenção é recomendada nas ligações dos componentes "polarizados" (aqueles vistos no desenho 2). A polaridade da bateria também é importante, pois uma inversão poderá causar danos aos componentes. Para facilitar a verificação final das ligações, o desenho mostra também (em linhas pontilhadas...) a "sombra" da pistagem cobreada, existente no "outro" lado da placa (confira com o desenho 3).

LADO COBREADO

3 (NATURAL)

Antes de instalar definitivamente o circuito eletrônico dentro da caixa (de acordo com a sugestão do desenho 1...), é bom darmos uma olhada com mais detalhes no sistema óptico, mostrado em corte no desenho 5. Notar que o tubo deve ser fixo com cola de *epoxy* à traseira da caixa do TRANSMISSOR. Dois furinhos devem ser feitos (tanto no fundo do tubo quanto na própria traseira da caixa), para a passagem dos terminais do LED (que também pode ser imobilizado com uma gota de cola de *epoxy*). O correto posicionamento da lente é o ponto mais importante do sistema óptico... Inicialmente, deve-se medir a *distância focal* da lente, da exata maneira mostrada na "DICA" MELHORANDO O DESEMPENHO DOS FOTO-SENSORES, publicada na pág. 97, do Vol. 26 de DCE. Determinada a distância focal, a lente pode ser fixa, no interior do tubo, através de simples pressão (se os diâmetros o permitirem...), ou com um filete de cola de *epoxy*, cuidadosamente depositado nas bordas da dita cuja...

• • •

TESTANDO O TRANSMISSOR

Tudo instalado e acondicionado na caixa, ligue o interruptor geral do TRANSMISSOR (após conetar a bateria de 9 volts), e posicione o "trim-pot" na sua posição *média*. Olhe o tubo com o LED *bem de frente* e, simultaneamente, bata de leve com a unha sobre o microfone de cristal, observando se ocorre uma *piscada* breve (ou um súbito aumento na luminosidade...) no LED, a cada pancadinha dada no microfone. Se isso não ocorrer, vá ajustando, lentamente, o "trim-pot", até obter esse comportamento (LED "reagindo" luminosamente às batidinhas na cápsula de microfone...). Pronto! O TRANSMISSOR já está funcionando (o ajuste "fino" do "trim-pot" somente será feito com o auxílio e a presença do RECEPTOR, a ser publicado na próxima DCE...). Se quiser um teste mais completo, posicione-se frente a um espelho, de modo que, ao falar junto ao microfone do TRANSMISSOR, possa observar, ao mesmo tempo, as pequenas variações no brilho do LED, ocasionadas pelos "picos" (momentos em que a voz fica mais alta ou mais "forte"...). Para testar o posicionamento da lente (quanto à sua distância focal...), coloque-se num ambiente obscurecido, e aproxime-se de uma parede de cor clara, apontando para ela o tubo do TRANSMISSOR. Bata as "pancadinhas" sobre o microfone e verifique se o ponto luminoso emitido pelo LED e "concentrado" pela lente e pelo tubo, é perfeitamente discernível, "projetado" sobre a parede... Não se preocupe se a luminosidade do ponto projetado sobre a parede parecer muito fraca. O importante é que ela seja bem "concentrada"...

O "esquema" do TRANSMISSOR está no desenho 6. O Circuito Integrado amplifica os sinais captados pelo microfone de cristal (o ganho da amplificação é controlado pelo "trim-pot" de 10KΩ), entregando o sinal amplificado ao transístor BC549 que, por sua vez, reforça ainda mais tal sinal, entregando-o ao LED, cujo brilho fica, assim, proporcional aos sinais captados pelo microfone. Em linguagem técnica diz-se que a "luz do LED é *modulada* pelo som captado pelo microfone" (de maneira *muito* semelhante à modulação da "onda de rádio" que chega aí ao seu receptor de O.M., "trazendo" o som a cavalo...).

Não são recomendadas modificações nos valores dos componentes, já que isso poderá acarretar sérias perdas na sensibilidade do TRANSMISSOR...

Aguardem, então, o próximo Volume de DCE, com a publicação do RECEPTOR, para completar o sistema de comunicação... Por enquanto, aqueles que forem muito impacientes poderão apontar o tubo do TRANSMISSOR para o céu, e tentar uma comunicação unilateral com os Extra-Terrestres que devem proliferar pelo Universo (é brincadeirinha isso, porém não *muito* brincadeirinha...).

• • •

CAÇA-OURO

UM LOCALIZADOR DE METAIS ENTERRADOS QUE PODE TRANSFORMAR O SEU QUINTAL NUMA AUTÊNTICA "SERRA PELADA"! DESCUBRA TODAS AS MARAVILHAS E EMOÇÕES DO "GARIMPO ELETRÔNICO"...!

O que já tem de cartas no nosso arquivo/cadastro, de leitores solicitando a publicação de um projeto de "Detetor de Metais", não está em nenhum gibi... Entretanto, até o momento, não tínhamos veiculado uma montagem desse gênero, por uma série de motivos: os circuitos de *detetores indutivos*, são, normalmente, muito complexos, envolvendo ajustes rigorosos e, eventualmente, componentes difíceis. Além disso, a própria "construção mecânica" da "coisa", não costuma ser muito simples, devido ao inevitável emprego de bobinas captadoras de grandes dimensões, isso sem falar em vários requisitos inerentes dos circuitos desse tipo...

Nosso laboratório "ferveu", por muitos meses, tentando chegar a um projeto "do jeitinho" que os leitores/hobbystas queriam... Finalmente, após muitos e muitos testes, ensaios, protótipos falhados, consultas exaustivas a livros e manuais, chegamos a um projeto que – pelo menos *acreditamos* – deve agradar à maioria, porque, além

de fácil construção, não apresenta o menor problema de regulagem ou ajuste, além de utilizar pouquíssimas peças (como é de praxe nas montagens de DCE...) e ficar dentro de um custo final relativamente baixo...

A construção do CAÇA-OURO, no que diz respeito à parte puramente Eletrônica, "não tem segredo"... Mesmo a parte "externa não deverá apresentar ao hobbysta dificuldades intransponíveis (procuramos realizar a "carcaça" do CAÇA-OURO com materiais facilmente encontráveis, obteníveis até em armazéns ou super-mercados, vocês vão ver, no decorrer do artigo...).

Basicamente, um "detetor de metais" é um dispositivo capaz de, através da "informação" conseguida por campos *eletro-magnéticos induzidos*, "perceber" a presença de corpos metálicos, mesmo a certa distância (até enterrados...) e, pela atuação de um circuito especialmente dimensionado, gerar uma espécie de "aviso", alertando sobre a presença de tal corpo metálico dentro do campo *eletro-magnético* gerado pelo aparelho...

Só para exemplificar: existe uma valiosa moeda de ouro, relíquia arqueológica, enterrada *lá*, bem no *seu próprio quintal* (é, concordamos, uma hipótese *muito* remota, mas que costuma entusiasmar muita gente...). Fazendo uma "varredura" com o CAÇA-OURO no terreno, inevitavelmente a localização da moeda será descoberta, mesmo que o "tesouro" esteja a algumas dezenas de centímetros abaixo da superfície!

As aplicações de um dispositivo desse tipo são muitas... Todos aqueles que "curtem" pesquisar os matos e praias da vida, em busca de eventuais "coisas metálicas" (às vezes valiosas...) enterradas, terão, no CAÇA-OURO, um importante auxiliar... Como adendo, o dispositivo *também* pode detetar, dentro de paredes, ou no sub-solo, o posicionamento de canos d'água ou "conduites" metálicos, ajudando muito quando são necessárias obras ou remoções em determinado terreno, pretendendo-se *não atingir ou danificar* esses encanamentos "escondidos"...

Se corretamente construído, com o hobbysta seguindo as instruções e "dicas" aqui apresentadas, o CAÇA-OURO será, temos certeza, uma *brincadeira muito séria*, capaz de transformar os leitores numa verdadeira turma de "garimpeiros eletrônicos" (o jeito de "garimpar" será explicado mais adiante, para aqueles que ainda não conhecem o uso desse tipo de dispositivo...).

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado 4001 (não são admitidos equivalentes nesse projeto).
- Um transístor BC549 ou equivalente.
- Um resistor de 68Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 12KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 15KΩ x 1/4 de watt.

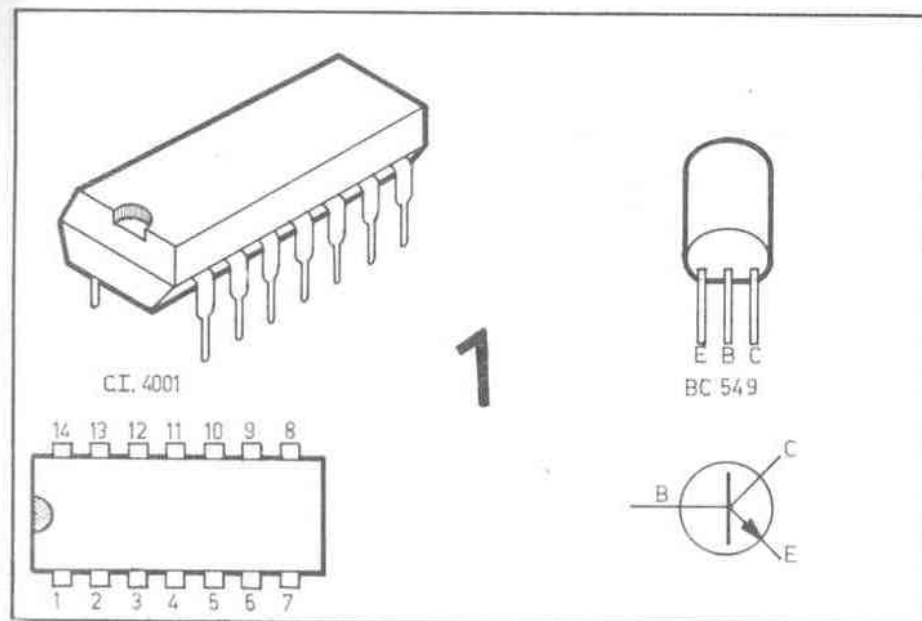
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 680KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1M5Ω x 1/4 de watt.
- Um potenciômetro *linear,* de 10KΩ, com o respectivo "knob" (botão).
- Um capacitor (disco cerâmico) de 220 pF ("duzentos e vinte picofarads").
- Um capacitor (disco cerâmico ou poliéster), de .001μF.
- Um capacitor (disco cerâmico ou poliéster), de .0056μF.
- Um capacitor (poliéster), de .01μF.
- Um capacitor (poliéster), de .1μF.
- Um capacitor eletrolítico de 100μF x 16 volts.
- Um fone magnético de ouvido ("egoísta"), com impedância de 8Ω.
- Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", mini).
- Uma bateria de 9 volts com o respectivo "clip".
- Um conjunto *plugue/jaque* (P2 - J2) para a conexão do fone de ouvido.
- Uma placa de circuito impresso com *lay-out* específico para a montagem (VER TEXTO).

MATERIAIS DIVERSOS (E "ESTRUTURA EXTERNA")

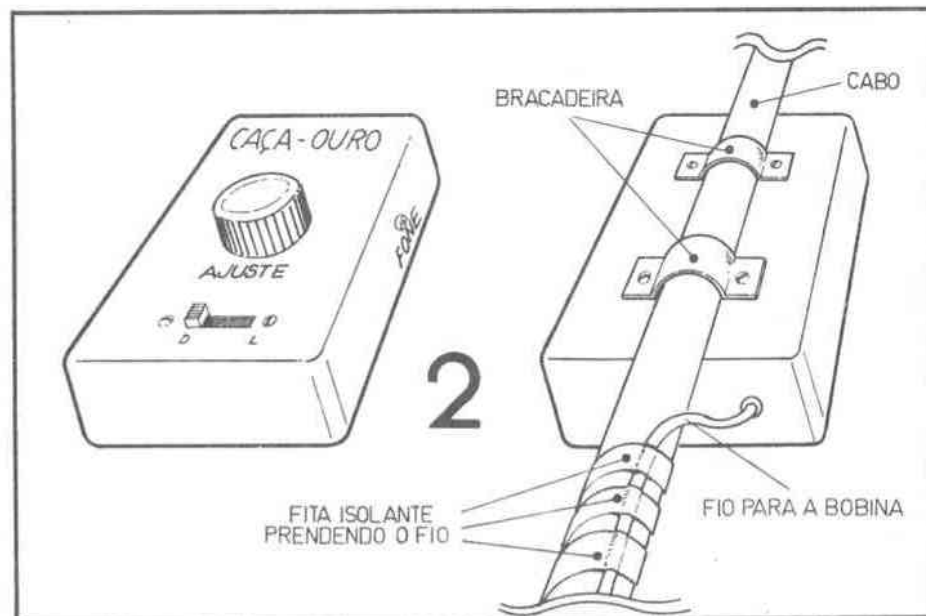
- Fio fino e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para fixações diversas (medidas usuais: 3/32" e 1/8").
- Fita isolante plástica para fixações diversas.
- Cabo "shieldado" (blindado) *estéreo,* com cerca de 1,5 m. de comprimento.
- Uma caixa pequena para abrigar o circuito "central" do CAÇA-OURO (no protótipo usamos uma caixa plástica, com tampa de alumínio, especialmente dimensionada para montagens eletrônicas, medindo cerca de 12 x 9 x 5 cm).
- Uma bandeja plástica redonda, com diâmetro de 18 cm. ou mais (pode ser adquirida em super-mercados ou casas de artigos domésticos).
- Um rodo de madeira, com cabo (é *isso aí* mesmo!), também adquirível em supermercados ou lojas de utensílios domésticos (VER TEXTO).
- Cerca de 20 metros de cabinho flexível n.º 26 (fio fino de ligação, do tipo multifracionado, isolado em plástico), para a confecção do sensor indutivo (bobina) (VER TEXTO).
- Braçadeiras de alumínio ou plástico (*não* podem ser de ferro ou aço), para a fixação da bobina e da caixa do CAÇA-OURO ao cabo do rodo.

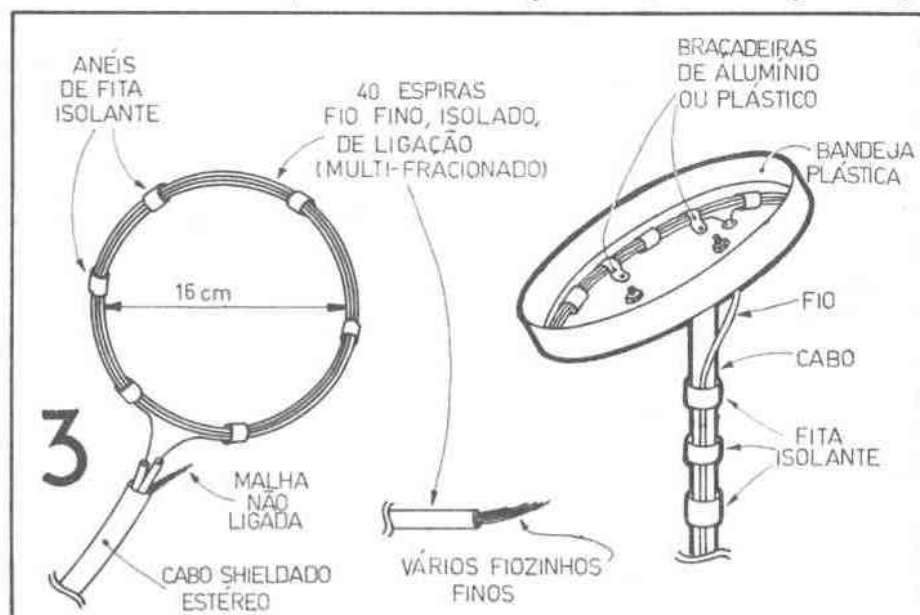
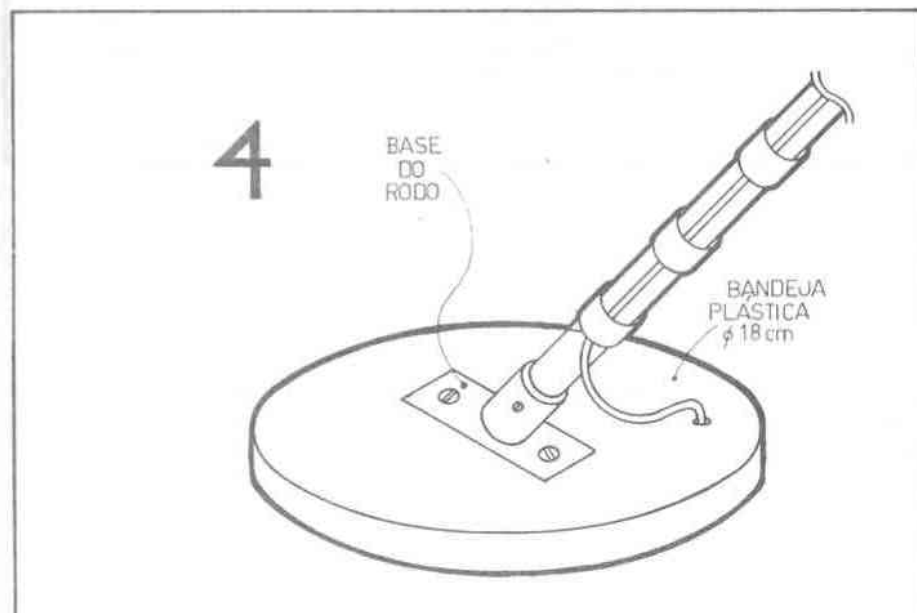
• • •

MONTAGEM

"Primeiro de tudo" (como diz um conhecido ex-cartola de um certo timão...) o hobbysta deve observar cuidadosamente a figura 1, que mostra os dois principais componentes do circuito, em suas aparências e pinagens... Tanto o Integrado quanto

o transístor já são "manjados", principalmente para aqueles que acompanham DCE desde o início, entretanto, para os novatos, é interessante familiarizar-se bem com tais peças, antes de começar as soldagens...

Na construção do CAÇA-OURO, o "arranjo externo" tem muita importância no resultado final e na própria praticidade de operação... Assim, vamos dedicar algumas linhas e ilustrações justamente à essas disposições periféricas... O desenho 2 mostra, em "close", a caixinha que abriga o circuito principal, na qual devem ser instalados, externamente, o potenciômetro (com o respectivo "knob"), o interruptor (chave H-H) e o "jaque" J2 para a saída do fone de ouvido. Ainda no desenho 2, à direita, é visto o método de fixação mais prático para prender a caixa do circuito ao cabo do rodo, através de duas pequenas braçadeiras e parafusos. Numa das laterais menores da caixa deve ser feito também um pequeno furo para a passagem do cabo "shieldado" estéreo destinado às conexões com o captador indutivo (bobina). Esse fio, como se vê no desenho, pode ser preso ao longo do cabo por uma série de anéis de fita isolante...

A confecção da bobina é de *extrema* importância, estando detalhada no desenho 3. Os 20 metros de cabinho flexível n.º 26 (fio multi-fracionado, isolado) devem ser enrolados firmemente, formando um círculo com 16 cm. de diâmetro (interno). Para que as espiras não se soltem, e o conjunto apresente boa solidez, alguns anéis de fita isolante devem ser enrolados em pontos simétricos da bobina. As duas extremidades do fio da bobina (após a retirada do isolamento plástico), devem ser soldadas (como mostra a ilustração, em baixo, à esquerda...) aos dois condutores internos isolados

do cabo estéreo. O "shield" (malha metálica) do cabo estéreo não deve ser ligado, podendo ser cortado rente, nessa extremidade do cabo. Ainda no desenho 3 é visto, à direita, o método de fixação da bobina à bandeja redonda, através de algumas braça-

deiras (plástico ou alumínio) presas com parafusos e porcas (usando-se uma bandeja plástica, como recomendado em MATERIAIS DIVERSOS, a furação fica muito fácil...). Um furo deve ser feito também na bandeja, para a passagem do cabo de ligação (que, como já vimos no desenho anterior, deve ser preso ao cabo por anéis de fita isolante). O desenho 4 mostra, em detalhe, a fixação do rodo à bandeja. A própria base retangular do rodo (se quiser pode retirar a fita de borracha pois, decididamente, "esse" rodo *não* será usado para puxar água...) deve ser presa à bandeja com dois conjuntos de parafusos/porcas, dando ao conjunto, além de boa solidez, um "angulo" excelente e prático para o manuseio e operação...

Preparadas as "traquitanas" externas, podemos passar ao "miolo" eletrônico do CAÇA-OURO. Em montagens desse tipo, é *importante* que não haja uma profusão de fios "pendurados" ou longos demais, interligando os componentes, pois isso poderia desestabilizar as freqüências e tornar o funcionamento instável. Assim, optamos pela técnica de Circuito Impresso de *lay-out* específico, cujo desenho, em tamanho natural (lado cobreado), é visto na ilustração 5. O hobbysta deve copiar a "pistagem" com carbono, diretamente sobre o lado cobreado de uma placa virgem de fenolite, e processá-la, de acordo com as instruções já fornecidas em artigos anteriores de DCE, que abordaram a confecção de Circuitos Impressos...

A montagem, propriamente, ("chapeado") é vista no desenho 6, que mostra a placa pelo lado dos componentes, já com todas as peças e ligações devidamente posicionadas. Como sempre, o maior cuidado deve ser quanto às corretas posições do Integrado e do transístor. Também a polaridade do capacitor eletrolítico e da bateria,

deve ser respeitada, para evitar danos. Notar como são feitas as ligações à placa dos fios que constituem o cabo estéreo vindo da bobina. A malha ("shield") de blindagem deve ser ligada ao ponto B (localizado aproximadamente no centro da borda inferior da placa). Além dessa, uma outra providência "extra" de blindagem deve ser tomada, soldando-se um pedaço de fio ao corpo metálico do potenciômetro, e ligando-o à placa ("ilha" próxima ao ponto B de ligação do "shield" do cabo estéreo...). Essas providências destinam-se a evitar que as freqüências de funcionamento do circuito "andem" quando o operador aproxima a mão do potenciômetro, para um ajuste qualquer...

Terminadas e conferidas as conexões à placa, o conjunto pode ser instalado na caixinha e interligado aos "periféricos", ficando o "monstrinho" com a aparência geral mostrada na ilustração de abertura (cujos detalhes, como já vimos, estão nos desenhos 2, 3 e 4...).

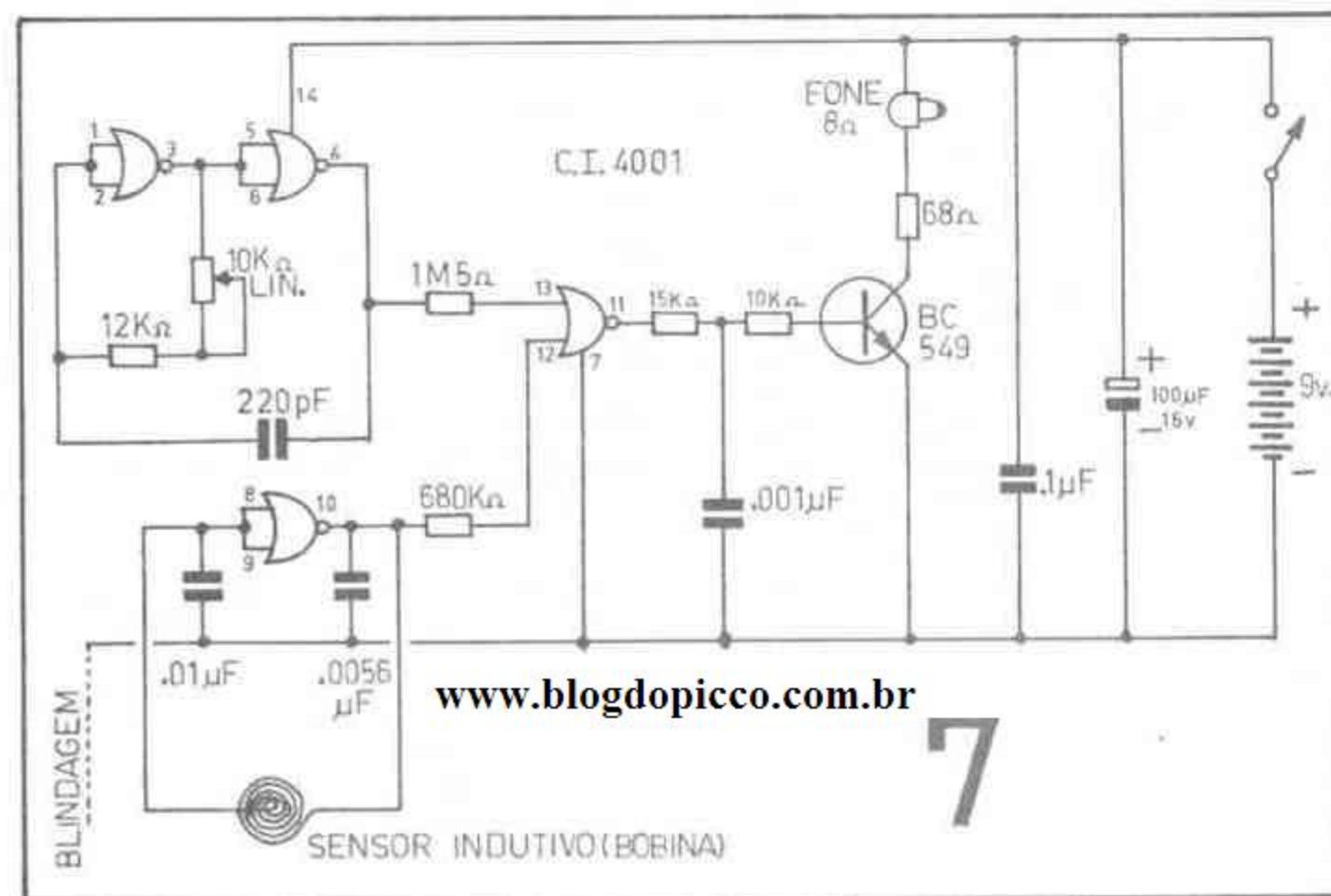
CAÇANDO O OURO

Conete a bateria, ligue o interruptor geral, e coloque o "plugue" do fone no "jaque" respectivo (desnecessário dizer *onde* você deve enfiar o próprio fone, embora possa ainda existir quem tenha dúvidas a respeito...). Girando-se o potenciômetro de ajuste, um tom de áudio deve ser ouvido no fone. Ajuste, bem lentamente, o "knob", até obter um tom com a *menor* freqüência possível (bem grave, portanto). Aproxime o captador indutivo (bobina) de um corpo metálico qualquer, mesmo de dimensões relativamente reduzidas, como uma moeda, por exemplo. Uma sensível alteração no tom de áudio presente no fone deverá ser percebida, indicando que o aparelho está detetando a presença da massa metálica próxima à bobina. Eventualmente, algum reajuste "fino" no potenciômetro poderá ser necessário, para tornar a sensibilidade do aparelho mais "aguda"...

Falando em *sensibilidade*, o "poder" de captação e deteção do CAÇA-OURO é diretamente proporcional ao tamanho (massa) do corpo metálico, assim, se, por exemplo, você aproximar a bobina de uma peça metálica relativamente grande (em ferro de passar roupa é um bom exemplo...), o "aviso" da presença metálica será dado pela alteração no tom de áudio a uma distância relativamente grande (20 ou 30 cm). Já, se a massa metálica detetada for muito pequena (uma moeda, por exemplo...), a captação só se dará, efetivamente, a distâncias mais curtas (alguns centímetros).

Assim, na pesquisa de metais enterrados (eventuais "tesouros"...), o aparelho deve ser usado como sugere a ilustração de abertura, caminhando o operador com o CAÇA-OURO à frente, de maneira que a bandeja com a bobina *quase roçe o solo* (não é conveniente "arrastar-se" a bobina pelo chão, pois o atrito poderá danificar tanto o captador como a própria bandeja que a acondiciona...). Uma interessante experiência poderá ser feita, tentando-se "seguir" um encanamento subterrâneo (desde que, é claro, o cano seja de ferro, pois os modernos condutores de PVC *não* serão detetados pelo circuito...).

• • •

No desenho 7 está o diagrama esquemático do circuito. Se, durante os testes iniciais, for muito difícil obter-se o tom de áudio "controlável" pelo potenciômetro, no fone de ouvido, pode estar ocorrendo um desajuste de freqüências muito grande,

ou até a não oscilação do circuito. Caso se apresentem esses defeitos, não se desespere! Tente, inicialmente, *inverter* as conexões da bobina (girando sempre o potenciômetro de ajuste, procurando a "presença" do tom de áudio...). Outra providência a ser tentada é a modificação do valor do capacitor de 220pF (dentro da faixa de 100pF a 470pF). até conseguir-se do circuito o comportamento mais correto e sensível que se possa obter.

Um outro defeito que *pode* ocorrer (devido, principalmente, a deficiência na construção, posicionamento e ligação da bobina...), é a *pouca estabilidade* do circuito, o que fará com que, provavelmente, a alteração do tom de áudio se verifique *mesmo* quando o captador *não* é aproximado de corpos metálicos... Também nesse caso existe uma solução de "emergência" que deve funcionar: envolver *toda* a bobina com *folha de alumínio* (aquela mesma que a mamãe usa na cozinha, para envolver alimentos, e que pode ser adquirida em qualquer super-mercado...), ligando-se, a essa blindagem, a extremidade da *malha* ("shield") do cabo estéreo (que, originalmente, estava sem conexão...). Essa providência, embora possa reduzir *um pouco* a sensibilidade geral do aparelho, deverá sanar problemas de instabilidade...

Finalmente, se alguém conseguir *mesmo* encontrar um autêntico "tesouro enterrado" com o CAÇA-OURO, pedimos encarecidamente que "não se esqueçam da gente, aqui"... A coisa está cada vez mais preta, e uma "comissãozinha" sobre os eventuais valores encontrados viria mesmo a calhar... Afinal, somos ou não somos uma *turma unida*...?

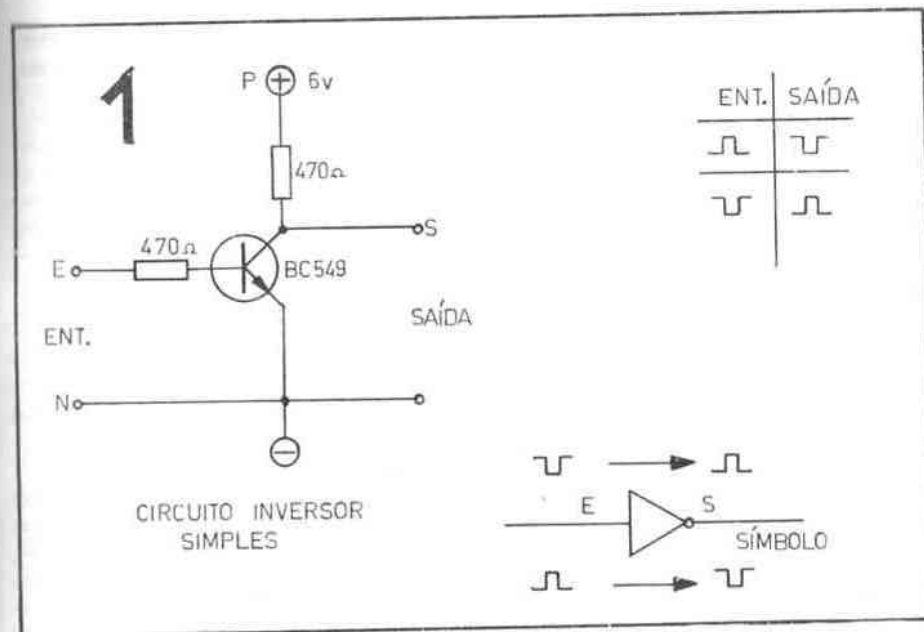
ENTENDA OS "GATES" C.MOS E AS SUAS APLICAÇÕES

1.a PARTE
CIRCUITOS INTEGRADOS 4001 e 4011)

Nos Volumes 15, 16, 17, 18 e 19 de DCE, a seção ENTENDA publicou duas séries muito importantes – ENTENDA OS COMPUTADORES (em três partes) e ENTENDA A ELETRÔNICA DIGITAL (em duas partes), nas quais, além do hobbysta encontrar muitas informações simples e objetivas quanto aos modernos processos de computação, falou-se um pouco sobre os Integrados Digitais, usados nos circuitos de computador... Agora, falaremos especificamente sobre *um* dos tipos de Integrados Digitais, os de TECNOLOGIA C.MOS, cuja extrema versatilidade permite o seu uso, muitas vezes, em circuitos que nada têm a ver com computação, como ocorre com grande freqüência nos projetos publicados aqui em DCE, onde – flagrantemente – os técnicos são todos autênticos "apaixonados" pelos C.MOS da vida... Inicialmente, explicaremos alguma coisa (em forma básica, porém de fácil entendimento...) sobre os dois C.I. da linha C.MOS *mais* utilizados (e que – para grande interesse do hobbysta – também são os *mais baratos* dessa tecnologia...). Em seguida, daremos uma pequena "antologia" de circuitos e projetos básicos que podem ser desenvolvidos graças a esses versáteis Integrados. Os dois C.I. abordados no presente artigo da série (1a. parte) são o 4001 e o 4011, literalmente, os dois "cavalos de batalha" da linha C.MOS.

Paralelamente, ao fim dessa primeira parte da série (que continuará, nos Volumes futuros, com outros "representantes" da linha Digital C.MOS...), proporemos um pequeno laboratório experimental (que chamaremos de MOS-LAB), para que o hobbysta possa realizar, sem solda, inúmeras "fuçações" e "criações próprias", além, é claro, das verificações das experiências propostas no artigo...

Uma das funções básicas que devem ser exercidas por qualquer "módulo", dentro da Eletrônica Digital, é a de "inversão"... Vamos ver, em esquema simples, como um módulo *inversor* funciona, e qual a sua "circuitagem" básica... O desenho 1 mostra um circuito inversor simples, baseado em um transístor *bipolar* comum (se tiver alguma dúvida, consulte artigos anteriores da série ENTENDA, sobre os transístores...). Se, ao ponto (E) da entrada do inversor mostrado, aplicarmos a tensão presente na linha do *negativo* (N) da alimentação, o transístor ficará "cortado" (pois um transístor NPN, como já vimos em artigos anteriores da série ENTENDA, precisa de polarização *positiva* na sua *base* para ficar "ligado"). Nesse caso, a resistência interna do transístor ficará *tão alta* que, no ponto (S) estarão presentes os 6 volts positivos da alimentação (através do resistor de 470Ω). Verificamos então que, ao aplicarmos "negativo" na entrada do circuito inversor, obtemos "positivo" na saída... Vamos, agora, fazer a experiência inversa: Ligamos a entrada (E) ao *positivo* (P) da alimentação. Nesse caso, através do resistor de *base* de 470Ω, o transístor entrará *em condução*, ou seja: ficará "ligado" baixando sensivelmente a sua "resistência interna" entre o *coletor* (C) e o *emissor* (E). Como, então, a resistência interna do transístor fica bem baixa, nessas condições, o ponto de *saída* (S), estará sob potencial (tensão) equivalente ao da linha do negativo da alimentação, ou seja: *negativo*.

CIRCUITO INVERSOR SIMPLES

Se chamarmos uma condição de:

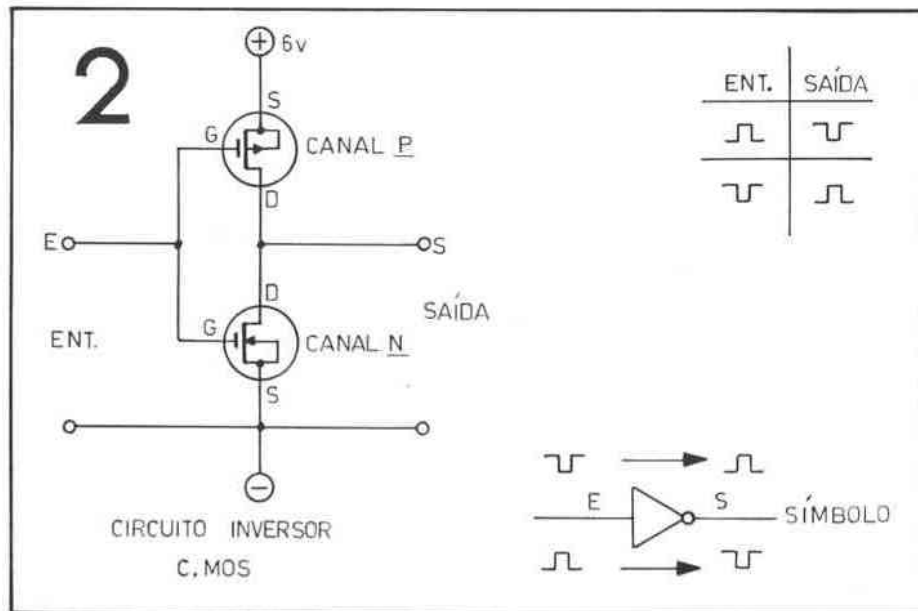
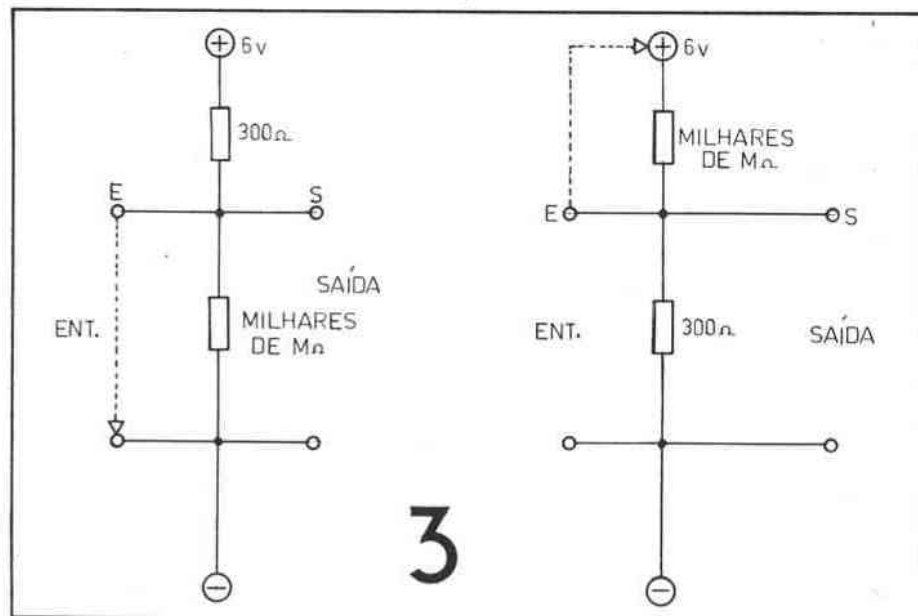
entrada ligada ao *positivo* – de *alta*
entrada ligada ao *negativo* – de *baixa*
(como se diz em Eletrônica Digital)

E também, convenientemente:

saída *positiva* – de *alta*
saída *negativa* – de *baixa*
(como também se convencionou em Eletrônica Digital)

Veremos que, num CIRCUITO INVERSOR, *quando a entrada está* alta, *a saída está* baixa, e – vice-versa – *quando a entrada está* baixa, *a saída está* alta.

Ainda no desenho 1, para que tudo seja mostrado, aparecem as configurações de tensão entre *entrada* e *saída* (ao alto, à direita), além do *símbolo* de um circuito inversor (também visto com as configurações de tensão relativas à sua entrada e à sua saída).

O *circuito inversor* mostrado no desenho 1, não é, contudo, o *único* tipo de circuito que podemos realizar, com os modernos componentes da Eletrônica, com idêntica função... Se utilizarmos dois transístores de *efeito de campo* (que, como já vimos aqui na série ENTENDA, no Vol. 26, funcionam por princípios diferentes dos tipos *bipolares*), na configuração mostrada no desenho 2, obteremos o mesmo efeito final de *inversão* (e com uma série de vantagens, que veremos a seguir...). Os símbolos individuais dos transístores FET mostrados no "esqueminha" do desenho 2 são um pouco diferentes dos conhecidos pelo hobbysta, porque, simplesmente, tais transístores (presentes *dentro* dos Integrados C.MOS) são "construídos" com pequenas diferenças de tecnologia e "mão de obra", em relação aos FETs "comuns"... O importante é saber que o circuito da figura 2 exerce *idêntico tipo de função* (inversora) à desempenhada pelo da figura 1 (embora com componentes diferentes...). O CIRCUITO INVERSOR C.MOS também, ao receber um nível de tensão *alto* (positivo) na sua *entrada*, apresenta, na sua *saída*, um nível *baixo* (negativo), e vice-versa (observar as configurações comparativas, ao alto, à direita, no mesmo desenho 2, bem como o símbolo – em baixo, à direita...).

Uma das grandes vantagens dos circuitos inversores C.MOS, em relação aos construídos com transístores bipolares, é que a "razão de resistências" entre os seus estados de *condução* ou *não condução* é elevadíssima (em virtude das altas impedâncias internas

do bloco de semi-condutores que forma um transístor FET...). Os esquemas do desenho 3 mostram, em diagramas simplificados, o que acontece com as "saídas" de um circuito inversor C.MOS, desde que suas entradas recebam, respectivamente, níveis *baixo* (negativo) e *alto* (positivo)... Notar que, quando a entrada está *baixa*, o ponto (S) de saída, está praticamente "em curto" com os 6 volts positivos da alimentação, através de um resistor hipotético de baixo valor, enquanto que, em relação ao negativo, tudo ocorre como se a *saída* estivesse conetada através de um resistor de milhares *de megohms* (quase um circuito "aberto", portanto...).

Por outro lado, se for aplicado um nível *alto* (positivo) à entrada (E), a saída ficará praticamente ligada ao negativo da alimentação (que corresponde, como já vimos, a um nível *baixo*, "digitalmente" falando) através de um resistor hipotético de valor muito baixo (cerca de 300Ω), já que, sua teórica ligação ao *positivo* estará sendo feita por um resistor de ***milhares de milhões de ohms...***

Como já foi explicado ***nas séries sobre os COMPUTADORES*** e sobre a ELETRÔNICA DIGITAL, grupos de circuitos inversores podem ser acondicionados de maneira a formar "gates" (*portas*, em português...) capazes de exercer funções lógicas simples. Entre os Integrados da linha C.MOS, os mais utilizáveis pelo hobbysta (devido à simplicidade dos circuitos onde "entram"...) são os que contém quatro "gates" NOU (4001) e quatro "gates" NE (4011). O desenho 4 mostra, em cima, esses dois Integrados observados sob "raios X", ou seja: com uma visão esquemática das suas entranhas; logo em seguida os símbolos adotados para os dois tipos de portas e, as ***tabelas de estado***, referentes aos níveis presentes nas duas entradas de cada "gate" e na respectiva saída...

Como já vimos nas séries sobre os COMPUTADORES e sobre a ELETRÔNICA DIGITAL, os níveis "alto" (positivo) e "baixo" (negativo), são simbolizados, para efeitos práticos, por "1" e "0", respectivamente. Assim, por exemplo, a tabela da

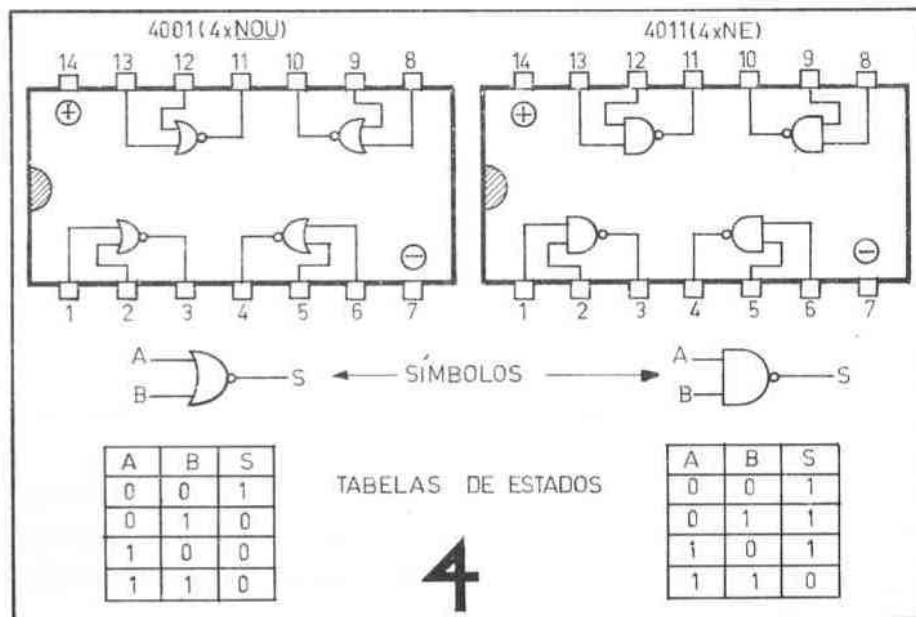
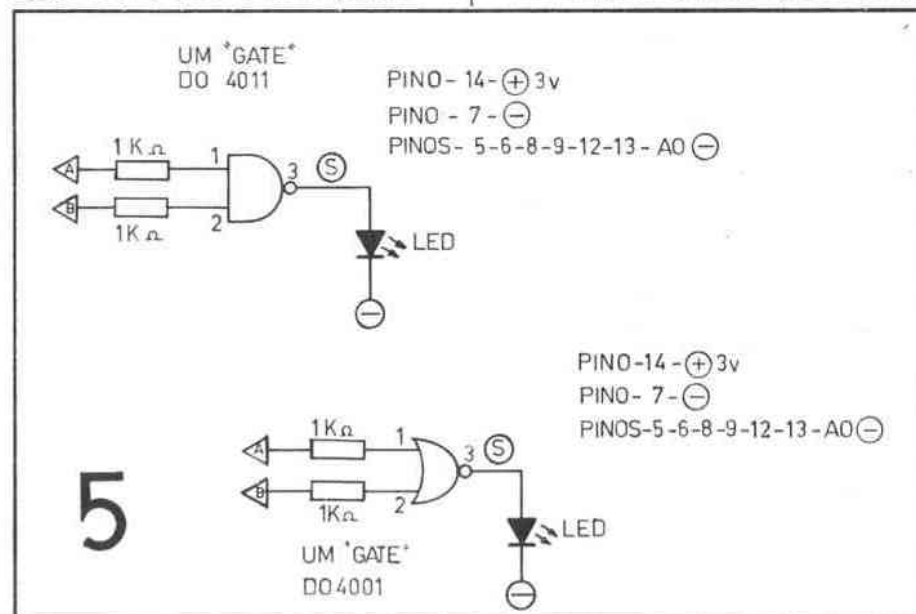
esquerda (em baixo) no desenho 4, mostra que, se ambas as entradas (A e B) de um "gate" NOU, estiverem sob nível *baixo* ("0" ou *negativo*), a sua *saída* estará *alta* (nível "1" ou *positivo*)... Já, se uma qualquer das entradas estiver "1", ou se *ambas* as entradas estiverem sob tal nível, a *saída* ficará em "0". Observem também, à título de comparação, a ***tabela de estados*** de um "gate" NE.

Vamos agora, a algumas demonstrações práticas (em recordação ao já mostrado na série sobre ELETRÔNICA DIGITAL...), sobre esse comportamento dos "gates" contidos num Integrado C.MOS...

• • •

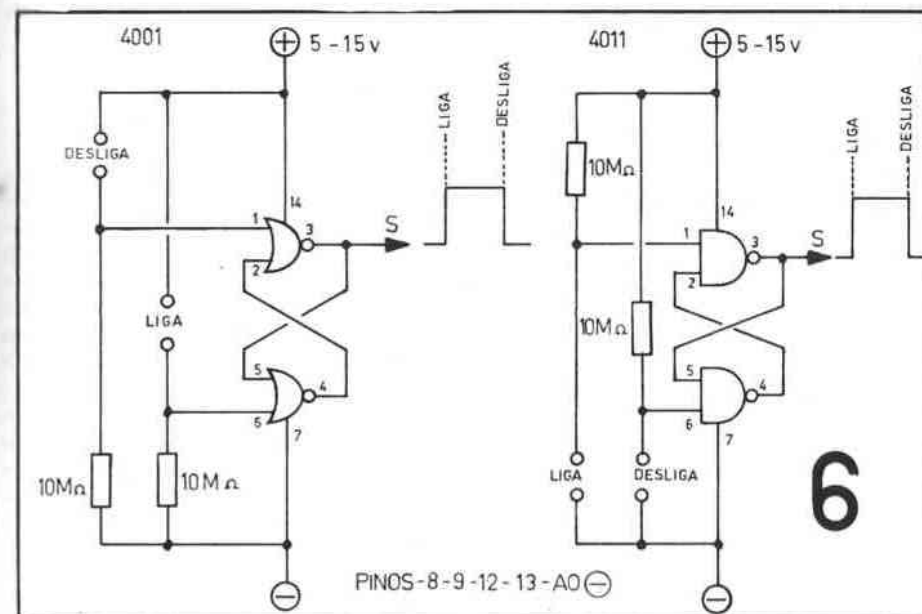
O desenho 5 mostra dois circuitos simples, um com "gate" NE (4011) e outro com "gate" NOU (4001). Para monitorarmos o estado da saída de cada "gate", ligamos à ela um LED (com o terminal K ao

A	B	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

A	B	S
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

negativo da alimentação), de modo que, sempre que tal saída estiver *alta* (nível digital "1"), o LED *acenderá* permanecendo apagado quando a saída estiver *baixa* ("0"). Às duas entradas de cada *gate* foram acoplados resistores de proteção que,

no entanto, não influenciam no desempenho geral dos circuitos. Notar que, nos dois casos, a alimentação (aplicada aos pinos 14 – *positivo* e 7 – *negativo* do Integrado), não deve ultrapassar 3 volts, por medida de segurança. Também todos os pinos de *entrada* dos "gates" não utilizados na experiência, nos dois Integrados, devem ser ligados ao *negativo* da alimentação, evitando instabilidades no funcionamento. Conetando-se, provisoriamente, as entradas A e B dos "gates" mostrados, ao positivo da alimentação (que corresponde a um nível "1" aplicado a tal entrada) ou ao negativo (que corresponde a um nível "0" na entrada), o hobbysta poderá comprovar as duas *tabelas de estados* mostradas no desenho 4.

• • •

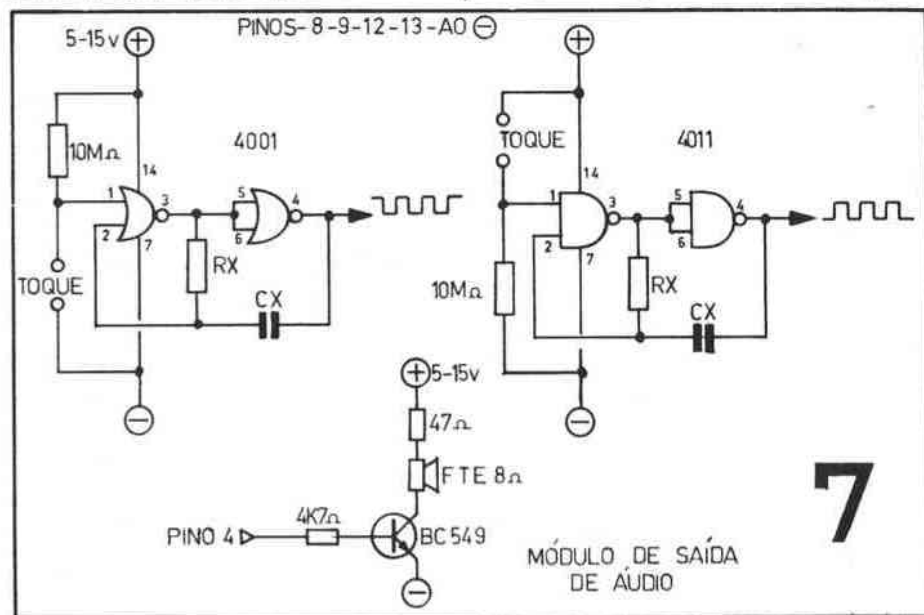
CIRCUITOS DE "MEMÓRIA" COM 4001 e 4011

Com apenas dois "gates" do tipo contido no 4001 ou no 4011, podemos realizar um circuito simples de *memória*, de múltiplas aplicações, conforme mostra o desenho 6. No circuito da esquerda, o simples toque de um dedo sobre os contatos de "liga", fará com que a saída S fique alta ("1"). A memória do circuito retém esse estado na saída indefinidamente, a menos que um novo toque de dedo, desta vez nos contatos de "desliga", seja feito, quando então a saída S cairá novamente para "baixo" ("0"). O circuito da direita (com 4011) funciona de maneira semelhante, porém existem pequenas diferenças nas ligações dos resistores e dos contatos de toque, que devem ser notadas pelo hobbysta. Tanto as entradas quanto as saídas de ambos os exemplos mostrados, são inteiramente compatíveis, respectivamente, com *saídas* e *entradas* de *outros* "gates" C.MOS! Assim, por exemplo, no caso do exemplo da esquerda se, no lugar dos contatos de toque, interligarmos o pino 1 e o pino 6 à duas *saídas* de "gates" C.MOS que precedam o circuito mostrado, o estado dessas saídas poderá também comandar o "liga-desliga" da memória (sempre através de pulsos *positivos* ou de nível "1", da mesma maneira que ocorre, tecnicamente, quando encostamos um dedo nos contatos de

toque...). Por sua vez, as duas saídas S de ambos os circuitos mostrados, poderão ser usadas para excitar, diretamente, *entradas* que outros "gates" C.MOS colocados em seqüência, e assim por diante. Assim verificamos que, uma das principais características dos Integrados Digitais C.MOS é a perfeita compatibilidade de suas entradas/saídas, que podem se excitar entre si, pois para tanto foram dimensionadas.

• • •

OSCILADORES COM 4001 e 4011

Em ambos os circuitos de memória, mostrados no desenho 6, o estado das saídas poderá ser monitorado, para efeito de testes e experiências, através de LEDs ligados da mesma maneira sugerida anteriormente no desenho 5.

Utilizando-se ainda circuitos com apenas dois "gates" dos contidos num 4001 ou num 4011, podemos construir circuitos osciladores com grande facilidade, como mostra o desenho 7. Em ambos os exemplos mostrados, a saída apenas apresentará um "trem" de ondas quadradas, com o toque de um dedo sobre os contatos correspondentes. Também nesses casos, o toque dos dedos poderá ser substituído pelo acionamento efetuado por saídas de "gates" C.MOS que precedam os circuitos exemplificados. No caso da esquerda, o pino 1 deverá ser excitado com um nível "0" para que o oscilador funcione, e, no caso da direita, o oscilador só começará a operar com um estado "1" no pino 1. A gama de freqüências em que podem funcionar os osciladores do exemplo é extremamente ampla, indo de "velocidades" *tão* baixas quanto apenas *alguns ciclos por hora,* até vários *megahertz* (milhões de ciclos por segundo), dependendo apenas dos valores de Rx e Cx. Se, por exemplo, quisermos fazer qualquer dos circuitos mostrados oscilar em áudio (freqüência na faixa "sensível" ao ouvido humano...), podemos atribuir a Rx e Cx, respectivamente valores de 68KΩ e .01 µF. Para que o tom de áudio presente nos pinos 4 (em ambos os casos) possa ser audível, no que diz respeito à sua intensidade, é necessária a inclusão de um pequeno módulo de amplificação, com apenas um transístor, cujo circuito básico também é mostrado no desenho. Se, num outro exemplo de aplicação, desejarmos freqüências de funcionamento bem baixas (alguns Hertz), podemos usar, em Rx e Cx, valores de 4,7MΩ e .1 µF, respectivamente com o que poderemos monitorar a saída com um LED, ligado da mesma maneira já mostrado no desenho 5, e que "piscará", indicando o "liga-desliga" automático presente na saída, em virtude da oscilação do circuito.

Como também já foi mencionado a respeito dos circuitos com "gates" C.MOS, a saída de ambos os exemplos mostrados no desenho 7 pode ser usada para excitar ou comandar circuitos "posteriores", formados por *outros* conjuntos de "gates"... O campo para experimentações é muito amplo, portanto. Experimentem, por exemplo, conetar a saída de um dos circuitos do desenho 6, ao pino 1 de qualquer dos circuitos exemplificados no desenho 7. Assim, o funcionamento do oscilador passará a ser "comandado" pela memória anteriormente descrita que "reterá" o oscilador em estado de *funcionamento* ou *não funcionamento* dependendo dos contatos de toque utilizados no circuito de memória...

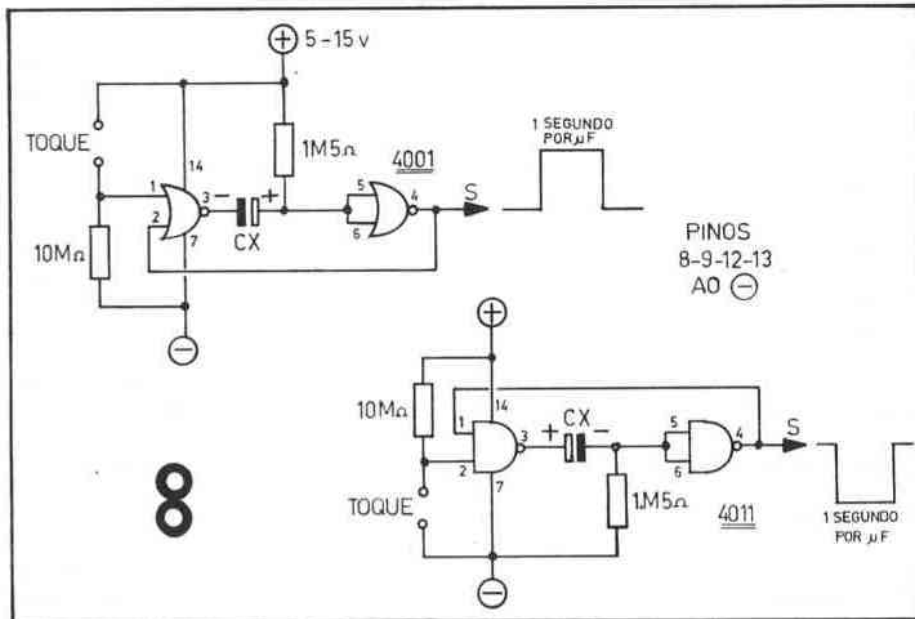
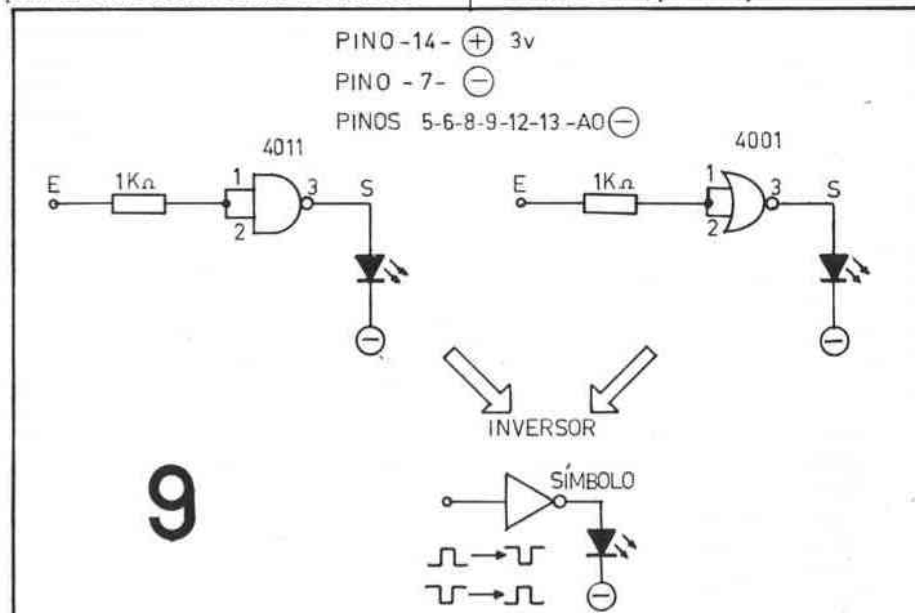
TEMPORIZADORES COM 4001 e 4011

Ainda com apenas dois "gates" C.MOS, contidos num 4001 ou num 4011, podemos construir circuitos simples de temporização, com grande facilidade. O desenho 8 mostra dois exemplos típicos. Em ambos os casos, com um breve toque de dedo nos contatos indicados, a saída S assumirá o estado mostrado simbolicamente por um período diretamente dependente dos valores do resistor e do capacitor ligados entre os dois "gates" de cada circuito. A título de exemplo, se o resistor tiver o valor indicado (1M5Ω), a temporização obtida na saída será em torno de *1 segundo por* µF. Isso quer dizer que, se usarmos em Cx, um componente de 1 µF, no caso do primeiro exemplo (4001), após o toque breve nos contatos, a saída ficará alta ("1") por cerca de 1 segundo... Um outro exemplo: se, no segundo circuito (com 4011), usarmos em Cx um componente com 220µF, após o toque nos contatos respectivos (ainda que momentâneo), a saída S assumirá o estado "0" (baixa) por cerca de 220 segundos (mais de três minutos e meio). Se, em qualquer dos casos, elevarmos o valor do *resistor* para – por exemplo – cerca de 15MΩ (valor que pode ser obtido por aproximação pela ligação em *série* de um resistor de 10MΩ com outro de 4M7Ω...), as temporizações conseguidas serão em torno de *10 segundos por* µF. Nesse caso, então, se ligarmos, no primeiro exemplo (com o 4001), um capacitor de 2.200µF no lugar de Cx, a permanência do estado *alto* ("1") na saída, após o toque momentâneo nos contatos, será de 22.000 segundos; (mais de 6 horas!).

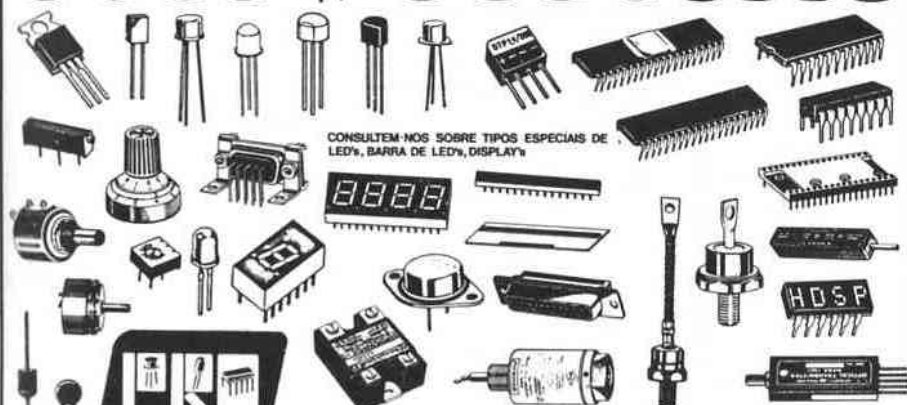
Assim como nos casos dos circuitos anteriormente descritos, os temporizadores com "gates" C.MOS podem ter suas *entradas* comandadas pelas *saídas* de "gates" anteriormente dispostas, assim como as *saídas* dos temporizadores poderão ser usadas para excitar *entradas* de outros "gates", posteriormente colocados, em termos circuitais...

Tente, em caráter experimental, a conjugação de um dos temporizadores com um dos osciladores mostrados no desenho 7 (caso em que o oscilador ficará funcionando, automaticamente, por todo o período de temporização, a partir de um breve toque de dedo nos contatos do temporizador...). São muitas as interessantes experiências que podem ser feitas...

• • •

Lá no começo do presente artigo, falamos rapidamente sobre os circuitos INVERSORES simples. Se reunirmos as duas entradas de um dos "gates" de um 4001 ou de um 4011, podemos "fazer" um inversor simples (como mostra o desenho 9). Esses inversores poderão ser facilmente usados para alterar os estados (de "1" para "0" ou vice-versa), presentes tanto nas entradas quanto nas saídas de todos os circuitos até o momento exemplificados, ampliando ainda

mais a sua margem de utilização, com funções específicas. A comprovação do funcionamento dos inversores assim realizados pode ser feita com o auxílio da monitoração fornecida por um simples LED (como já mostrado anteriormente), que indicará (através do seu acendimento), quando a saída está "alta", por exemplo...

CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES

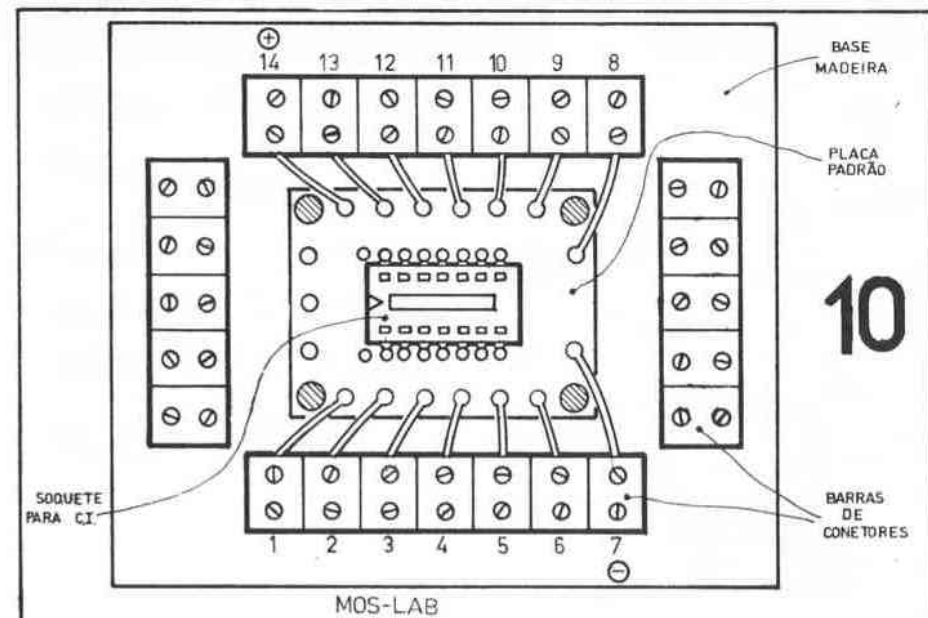
Alguns conceitos importantes sobre os Integrados C.MOS, que devem ficar bem "gravados" na cabeça do hobbysta:

- Embora os Integrados C.MOS possam, em alguns casos, funcionar sob alimentação tão baixa quanto 3 volts, a faixa de tensão recomendada pelos próprios fabricantes do componente é de 5 a 15 volts (o que torna perfeitamente conveniente o uso de pilhas, perfazendo 6 ou 9 volts, por exemplo).
- O consumo de energia dos "gates" contidos num Integrado C.MOS é baixíssimo (mais uma razão para ser conveniente o uso de pilhas na alimentação, implementando a portabilidade final dos aparelhos com circuitos à base de Integrados desse tipo).
- As entradas dos "gates" são sensíveis a *cargas estáticas* que podem, inclusive, estar contidas na própria pele da pessoa que manuseia os Integrados. Assim, recomenda-se não tocar com os dedos os pinos do Integrado, enquanto o mesmo não estiver ligado definitivamente conetado aos demais componentes e ligações do circuito em que vá ser aplicado.
- Sob as alimentações recomendadas (de 5 a 15 volts), não é bom deixar-se qualquer entrada de "gate" *em aberto* (sem ligação), pois isso poderá causar instabilidades no funcionamento geral do Integrado. Assim, todas as entradas *não utilizadas* do Integrado, em determinado circuito, devem ser conetadas ao *negativo* da alimentação, para evitar tais instabilidades.

• • •

CONSTRUINDO O MOS-LAB

Para que o hobbysta possa realizar com grande praticidade quaisquer das experiências descritas no presente artigo (e nos posteriores, desta série...), será conveniente a construção de um pequeno "laboratório experimental", que possibilitará a implementação de vários circuitos simples, sem a necessidade de soldas, o que permitirá mudanças de valores de componentes, ou da própria "organização" dos circuitos experimentados, com grande facilidade. O MOS-LAB está ilustrado no desenho 10, e a sua construção é simplícima... O hobbysta necessitará dos seguintes materiais:

- Uma placa de madeira ou fibra (duratex), medindo cerca de 10 x 10 cm., para servir de base ao conjunto.
- Uma placa padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas um Circuito Integrado.
- Um soquete para Circuito Integrado de 14 pinos.
- Parafusos e porcas, na medida 3/32", para fixações diversas.
- Fio fino de ligação.
- Duas barras de conetores parafusados (tipo "Sindal", "Weston" ou similar). Cada barra tem 12 segmentos, e deverá ser cortada em duas partes: uma com 7 e outra com 5 segmentos.

Inicialmente, solde as "perninhas" do soquete à placa padrão (na exata disposição mostrada no desenho). Em seguida, ligue (soldando), 14 pequenos pedaços de fio de ligação (cerca de 5 cm. cada) aos furos "periféricos" da placa, como mostra a ilustração. Fixe, com parafusos e porcas, a placa padrão bem no centro da base de madeira ou fibra, fazendo o mesmo com os conjuntos de conetores parafusados, sempre seguindo o desenho com exatidão. Finalmente, interligue os 14 fios que saem da placa padrão, às duas barras de conetores (superior e inferior), através do simples aperto dos parafusos dos conetores individuais. Numere as barras superior e inferior, de 1 a 14, como está na ilustração (esses números correspondem – diretamente – à pinagem do Integrado que venha a ser utilizado nas experiências...). As duas barras laterais de conetores, com 5 segmentos cada, servirão para ligações de componentes "externos", como transístores, alto-falantes, resistores, etc., embora a maioria dos componentes "extras" necessários às várias experiências realizáveis, possam ser ligados diretamente às barras superior e inferior (as que recebem a pinagem do próprio Integrado).

Com o MOS-LAB e mais os componentes a seguir relacionados, o hobbysta poderá realizar todas as experiências mostradas no presente artigo...

COMPONENTES PARA AS EXPERIMENTAÇÕES

- Um Circuito Integrado C.MOS 4001.
- Um Circuito Integrado C.MOS 4011.
- Um transístor BC549 ou equivalente.
- Um LED FLV110 ou equivalente.
- Um resistor de 47Ω x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 470Ω x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 4K7Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 68KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1M5Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 4M7Ω x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 10MΩ x 1/4 de watt.
- Um capacitor de .01μF – qualquer tipo.
- Um capacitor de .1μF – qualquer tipo.
- Um capacitor eletrolítico de 1μF x 16 volts ou mais.
- Um capacitor eletrolítico de 10μF x 16 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 2.200μF x 16 volts.
- Um alto-falante mini, com impedância de 8Ω.
- Um suporte para quatro pilhas pequenas.

• • •

Nesta seção publicamos e respondemos as cartas dos leitores, com críticas, sugestões, consultas, etc. As idéias, "dicas" e circuitos enviados pelos hobbystas também serão publicados, dependendo do assunto, nesta seção, nas DICAS PARA O HOBBYSTA ou na seção CURTO-CIRCUITO. Tanto as respostas às cartas, como a publicação de idéias ou circuitos fica, entretanto, a inteiro critério de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, por razões técnicas e de espaço. Devido ao volume muito elevado de correspondência recebida, as cartas são respondidas pela ordem cronológica de chegada e após passarem por um critério de "seleção". Pelos mesmos motivos apresentados, *não* respondemos consultas diretamente, seja por telefone, seja através de carta direta ao interessado. Toda e qualquer correspondência deve ser enviada (com nome e endereço completo, inclusive CEP) para: REVISTA DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA – RUA SANTA VIRGÍNIA, 403 - TATUAPÉ - CEP 03084 - SÃO PAULO - SP.

"Gostaria de saber como interligar (em cascata), 3 Circuitos Integrados LM3914, de maneira a comandar uma barra de 30 LEDs.. Será possível...? Também possuo um grande número de peças, que retirei de aparelhos desmontados, alguns adquiridos em ferro-velho (seguindo a interessante DICA de DCE...)... Será que posso relacioná-los numa lista e enviar aí para vocês, para que identifiquem para mim as funções e pinagens...?" – *Luis Pereira Sant'Anna – Rio de Janeiro – RJ.*

A interligação de mais de um 3914, para aumentar a quantidade de LEDs sobre controle, é possível, e será objeto de projetos a serem publicados futuramente em DCE, Luiz. Aguarde... Quanto à lista, infelizmente não podemos prestar tal tipo de serviço aos leitores, por ser absolutamente impraticável, já que não mandamos, sob nenhuma hipótese, respostas diretas e pessoais pelo Correio, bem como não atendemos, aqui pelo CORREIO ELETRÔNICO, a solicitações específicas desse tipo. A seção destina-se apenas e tão somente ao atendimento das dúvidas e consultas dos leitores, desde que *diretamente ligadas* aos assuntos, tratados na revista. Pedimos que nos desculpe, Luiz... Talvez, no futuro...

• • •

"Lendo o CORREIO ELETRÔNICO, vi que um leitor queria transferir o ASSOBIADOR MALUCO (Vol. 1) para uma versão em ponte de terminais... Pensando nesse tipo de probleminha, decidi fundar um Clubinho, com a finalidade de trocar informações, experiências e sugestões, além de auxiliar o principiante nesse tipo de detalhes (que, sei muito bem, sobrecarregam muito vocês aí, da revista...). O Nome é CLUBE DA ELETRÔNICA RR, e não tem qualquer objetivo de lucro... Quem se interessar pode me escrever, mandando nome e endereço completos, além das suas idéias, consultas ou sugestões..." – *Reinaldo Fugio Hino – Rua Albuquerque Pinheiro, 36 – Itaim Paulista – 08170 – São Paulo – SP*

Aí está a simpática oferta do Reinaldo, que se propõe a auxiliar os iniciantes, comprovando, mais uma vez, o grande espírito de solidariedade que existe (e deve sempre prevalecer...) entre os hobbystas e leitores... O endereço do Reinaldo também está aí, para quem quiser se comunicar com ele...

• • •

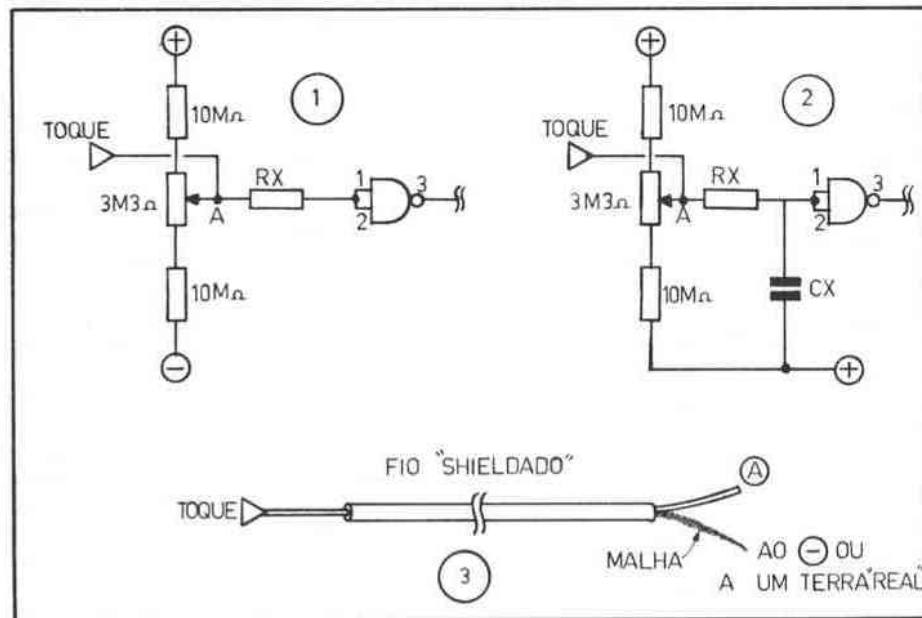
"Quero trocar idéias com todos os leitores que, assim como eu, amam a Eletrônica..." – *Rogers Botelho Maisonnette – Av. Padre Almeida Garret, 402 – J. Auxiliadora – 13100 – Campinas – SP.*

O endereço completo do Rogers aí está, para que possam se comunicar com ele todos os "outros apaixonados" pela Eletrônica...

• • •

"Montei o PORTALARM (Vol. 21), porém o circuito funcionou bem "demais"... Ficou com sensibilidade muito *alta (mesmo tentando algumas alterações no valor do controle de 3M3Ω e nos resistores de 10MΩ)... Com um pedaço pequeno de fio com sensor, a coisa vai bem, porém, ao ligar o circuito ao corpo da fechadura, o disparo fica sem controle (permanente...) O que eu poderia fazer para um melhor controle (atenuação) da sensibilidade...?"* – *Dauilo Alves Cardoso – Aquiraz – CE.*

Não é normal o tipo de dificuldade enfrentada por você, Dauilo! Uns poucos leitores se queixaram do contrário, ou seja: dificuldade em encontrar o exato ponto do ajuste no qual o PORTALARM apresentasse a sua *máxima* sensibilidade (como tínhamos avisado no artigo, o ajuste requer um pouco de paciência, e é um tanto crítico). A maioria dos leitores, contudo, que montou o circuito, obteve excelentes resultados. Só podemos tributar a sensibilidade exagerada do seu circuito à uma condição de *alto ruído elétrico ambiente*, que pode, em algumas circunstâncias, excitar a sensível entrada do Integrado C.MOS a ponto de disparar o alarma mesmo que ninguém esteja tocando (ou sequer próximo...) o sensor. Também pode ter ocorrido que a sua montagem tenha sido feita com fiações muito longas (que não são recomendadas para esse tipo de circuito). Entretanto, para que você não fique muito "bravo" com a gente, vamos apresentar três soluções básicas. O uso de uma delas (ou de uma combinação de duas ou mesmo das três...) deverá, após algumas experiências simples, sanar o seu problema... A primeira tentativa è no sentido de se reduzir a excitação da entrada do primeiro "gate" do 4011, com a inserção de um resistor RX, cujo valor você deverá determinar experimentalmente (normalmente *acima* de 1MΩ) entre o cursor do potenciômetro de sensibilidade (onde também está ligado o fio sensor de *toque*...) e os pinos 1 e 2 do Integrado, como mostra a ilustração em (1). A segunda saída é "desviar" eventuais ruídos elétricos, antes que os "marditos" possam atingir a entrada do Integrado, através de um capacitor ligado como mostra a ilustração em (2). O valor de tal capacitor também deverá ser determinado experimentalmente (pois é diretamente dependente da *freqüência* do sinal interferente...), mas você pode começar por valores bem baixos (alguns picofarads). Eventualmente, a solução (2) pode ser usada *em conjunto* com a idéia (1), ou seja: usar-se RX e CX simultaneamente, para um reforço na contenção da sensibilidade. A terceira e última solução (se nenhuma das idéias ou suas combinações der certo, então "tá danado"...) é usar-se, no cabo que interliga o circuito ao ponto de *toque* (corpo da fechadura), um fio blindado ("shieldado"), como sugere a ilustração em (3). Na extre-

midade do fio que vai à área de *toque*, a blindagem ("malha") do fio deve ser cortada rente. Já na extremidade conetada ao circuito, a malha deverá ser ligada ao *negativo* da alimentação (-), ou até, para uma atuação ainda mais evetiva, a uma terra "real" (cano d'água da instalação hidráulica da casa, etc.). Também a solução (3) pode, eventualmente, ser "combinada" com as duas anteriores, numa tentativa extrema de se evitar as interferências externas e de se reduzir a sensibilidade geral do PORTALARM...

• • •

"Sou leitor assíduo (e assinante...) das suas excelentes publicações, entretanto, até o momento, não vi nenhum projeto eletrônico que se destinasse a um caráter de auxiliar na cozinha... *Tentei até desenvolver uma balança eletrônica, para pesos e medidas, mas, por enquanto, o meu projeto não passou de alguns rabiscos... Poderiam vocês me ajudar, ou publicar alguma coisa a respeito...?" – José de Arimatea Lafayete Souza – Paulo Afonso – BA.*

No Vol. 21 já foi publicado um projeto de uso "culinário", Zé! Foi o OVOMATIC (que, inclusive, deu alguns "galhos" com leitoras donas-de-casa e, ao mesmo tempo, fanáticas por Eletrônica, que começaram a nos solicitar, com insistência, outros temporizadores, para frango assado, berinjela frita, repolho cozido e outras coisas "deglutíveis"...). Quanto à balança eletrônica, para uso na cozinha, a sua idéia é boa, e já foi encaminhada aos "malucos" do nosso laboratório, para que tentem desenvolver alguma coisa nesse sentido... Fique no aguardo, pois nunca se sabe, com certeza, o que pode sair das cabeças alucinadas dos nossos técnicos...

• • •

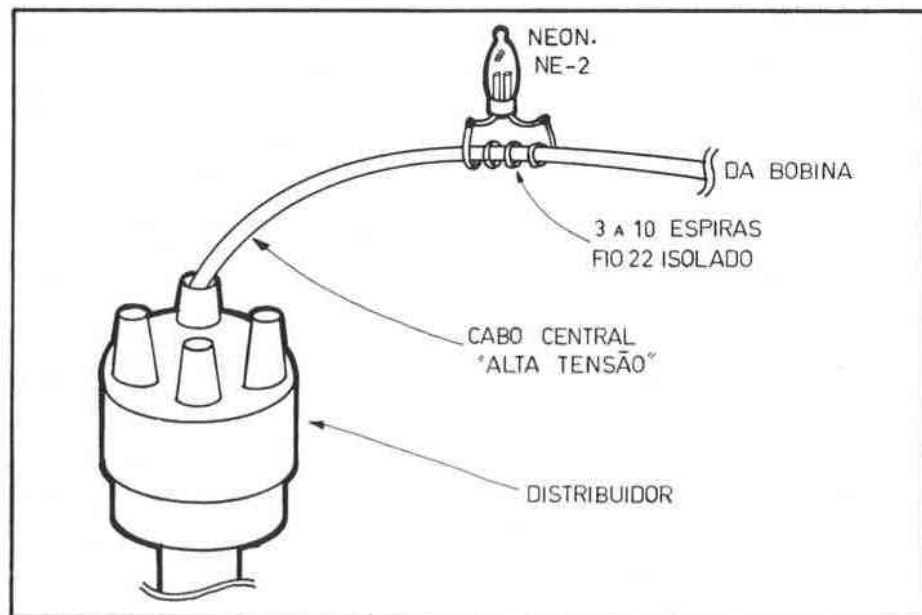
"Adquiri o conjunto de componentes para a montagem do ELIMINADOR DE BATERIA DE 9 VOLTS (Vol. 22) e montei – assim penso – corretamente, de acordo com o desenho 4 da pág 66... Liguei o circuito à tomada e fui testar a saída com um voltímetro... Nesse momento, o capacitor eletrolítico de 1.000µF estourou, danificando-se

também os diodos 1N4001... Substitui esses três componentes, porém, novamente, todos estouraram... Se, por exemplo, o transformador for para 110 volts, ligado em 220, é possível acontecer o que descrevi...?" – José Cavalcante Sobrinho – Teresina – PI.

Obviamente, Zé, se o transformador for 110 volts for ligado em 220, a tensão no secundário também ficará *dobrada* (cerca de 18 volts), ultrapassando a voltagem de trabalho do eletrolítico, que poderá "pifar"...Os diodos, entretanto, suportam tensões de até 50 volts, e, portanto, não deveriam sofrer nada com esse aumento na tensão de trabalho. Os diodos, entretanto, estão previstos para uma corrente máxima de 1 ampére e, se ocorrer um eventual "curto" na *saída* do ELIMINADOR, a corrente pode, seguramente, ultrapassar tal valor, danificando-os (o mesmo ocorrendo com o transístor). Nesse caso, contudo, o capacitor eletrolítico *nada* deveria sofrer (pois a sobrecarga teria sido de *corrente*, e não de *tensão...*). Está meio esquisito o defeito verificado na sua montagem... Algumas sugestões: verifique, pelo desenho 2 (pág. 65 do Vol. 22), se a interligação dos fios do *primário* do transformador foi feita rigorosamente de acordo com o tipo de componente e com a voltagem da rede que alimenta a sua residência. Observe também, com muito cuidado, se não há pequenos "curtos" na sua montagem (seja ela em ponte de terminais, seja com a plaquinha de Circuito Impresso que saiu na capa do Volume...). Verifique se o diodo *zener* não está ligado invertido. Uma última "luzinha" que brilhou aqui na cabeça do redator: será que, ao tentar medir a *tensão* de saída (você disse que o primeiro "estouro" se verificou nessa *exata* circunstância e momento...), você não teria esquecido a chave seletora do seu multímetro em uma posição de medir *corrente*? (Nesse caso, o multímetro agiria praticamente como um "curto" através da saída do ELIMINADOR, ocasionando, provavelmente, a queima dos diodos...). Para uma comprovação prévia seria interessante também que você medisse (com o multímetro numa escala de *volts C.A.* compatível...), a tensão de saída do transformador "em aberto", ou seja: apenas o transformador com o seu primário conetado à rede, e os fios do secundário ainda não ligados ao restante do circuito...

• • •

"Montei o ELETROSCÓPIO C.MOS (Vol. 17), porém o circuito não funcionou como estava previsto no artigo... O LED permanece aceso, independente do local onde esteja, e mesmo sem a antena... Independente desse problema, gostaria de saber se é possível controlar a sensibilidade do circuito, porque estou tentando aplicá-lo como uma espécie de sensor para platinado eletrônico... Agradeço qualquer orientação que possam me dar..." – Paschoal L. Muniz Filho – SP.

Seu circuito deve estar com alguns probleminhas de montagem, Paschoal... Em dispositivos do tipo do ELETROSCÓPIO, que, por sua essência, deve ser *extremamente* sensível à cargas estáticas, qualquer exagero na montagem, principalmente quanto ao comprimento dos fios de interligação, pode acarretar instabilidades no funcionamento geral da "coisa"... Lembre-se também que, na pág. 63 do Vol. 17, demos uma série de recomendações quanto aos cuidados que devem ser tomados para bom funcionamento do ELETROSCÓPIO... Outra coisa que *pode* ter ocorrido, é uma alteração nas condições "internas" do Integrado 4001 devido a *sobre-temperatura* (calor excessivo) verificada quando da soldagem das ligações aos seus terminais... Um aquecimento acima do suportável pelo Integrado, durante a soldagem, pode alterar suas características, a ponto de gerar o defeito por você descrito. Quanto ao uso do ELETROSCÓPIO para monitorar o funcionamento do platinado de um sistema de ignição eletrônica de veículos, não o consideramos muito prático, porque o circuito não é sensível às baixas tensões C.C. (que são as normalmente presentes

num platinado...), principalmente devido às grandes isolações normalmente existentes nesse ramo da fiação do carro... Sugerimos o uso do "truque" mostrado na ilustração: com apenas uma pequena lâmpada Neon (NE-2), a cujos terminais deve ser soldado um pedaço de fio com poucos centímetros de comprimento (isolado); apenas o suficiente para algumas voltas em torno do cabo central do distribuidor (aquele que "traz" a alta tensão da bobina...). Duas maneiras existem para se ligar esse pedaço de fio: ou se soldam suas duas extremidades aos dois terminais da Neon (como mostra o desenho), ou se utiliza apenas *um* dos terminais da Neon (soldado à uma das pontas do fio...), deixando-se o outro "em aberto", e ligando-se a extremidade sobrante do fio a um ponto qualquer do "chassis" do carro. A cada "abre-fecha" do platinado, um pulso de alta tensão percorrerá o cabo e – por indução – fará acender a Neon, num breve (porém facilmente identificável) lampejo, demonstrando o funcionamento do platinado... Embora o uso do ELETROSCÓPIO *possa* ser possível em aplicações semelhantes, corre-se o risco de "arruinar" o Integrado, pelas condições completamente adversas em que deverá funcionar (pelo menos, levando-se em conta as recomendações do próprio fabricante do "bichinho"...)

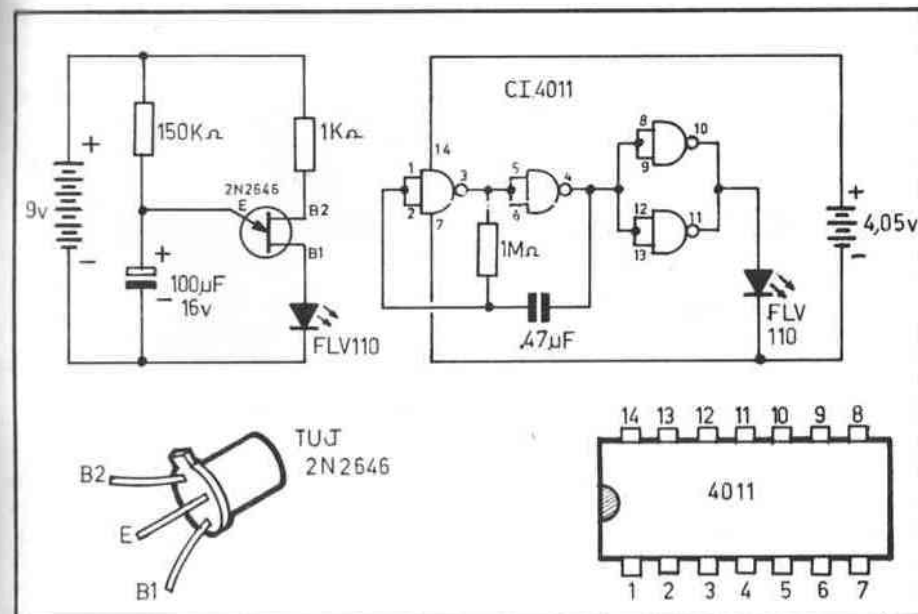
• • •

Esta sub-seção do CORREIO ELETRÔNICO destina-se à comunicação com os hobbystas residentes em outros países (já que DCE, além da distribuição nacional também é colocada na Europa – via Portugal – além de ser lida e acompanhada por muitos companheiros da América Latina. . .). Por razões óbvias, a maioria dos nossos leitores "externos" estão em Portugal, mas nada impede que os hobbystas mandem suas cartas (sempre endereçadas conforme a recomendação contida no início do CORREIO ELETRÔNICO. . .) em qualquer idioma. Dentro do possível, e observadas as limitações já explicadas, aqui serão respondidas as cartas. . .

"Compro DIVIRTA-SE COM A ELECTRÓNICA *desde o primeiro exemplar, e considero-a uma revista que me tem permitido passar algumas horas "divertindo-me no duro" com experiências, sobretudo, no que se refere à* Electrónica *integrada, assunto raro aqui em Portugal, país muito rico em poesia, mas pobre em publicações técnicas... Daquilo que tenho aprendido na revista. (d'algumas coisas eu já sabia...), desenhei um circuito que gostaria de saber: se está correto, e se sua publicação é possível na seção dos leitores dessa incrível revista..." – Sérgio Duarte da Silva – Santarém – Portugal.*

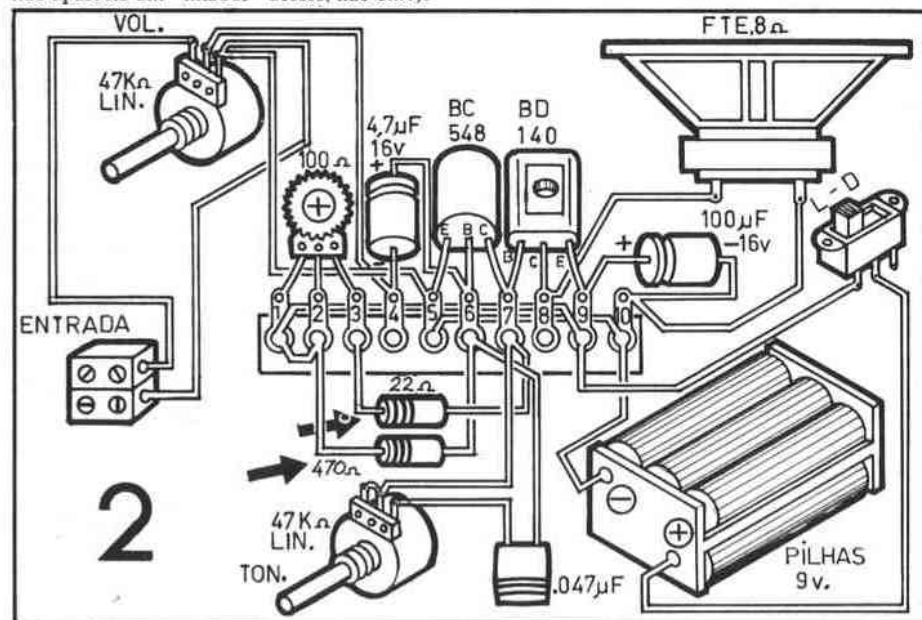
Agradecemos pelos elogios, Sérgio... Entrementes, não acreditamos que a nossa "terra mãe", que é Portugal, seja assim tão pobre em publicações técnicas (embora saibamos, por origem e gosto, que é *muito* rica em poesia...). O que pode estar acontecendo é que (e realmente, *disso* sabemos muito bem...), a nossa DCE é a única publicação, não só aí em Portugal como também aqui, no Brasil, que atende *diretamente* aos interesses do *hobbysta* e do *principiante*, sem forçosamente mergulhá-los num obrigatório universo de "dialetos" e "jargões" que mais parecem um código apenas destinado ao entendimento de "iniciados" de uma seita secreta... Somos pela popularização da Eletrônica em todos os níveis e, por experiência própria, sabemos que *ninguém* conseguirá entender *de verdade*, o funcionamento de um microprocessador, por exemplo, sem ter uma boa base prática e teórica dos princípios dessa fascinante Ciência... Assim fazemos e assim faremos, enquanto leitores e hobbystas como *você*, nos prestigiarem... Quanto ao circuito que você enviou, está muito bom, e deverá ser aproveitado na seção CURTO-CIRCUITO, a cujos responsáveis foi enviado... Escreva sempre que tiver novidades, Sérgio.

• • •

"Acompanho DCE desde que surgiu aqui em Portugal, e estou realmente surpreendido com a qualidade e – ao mesmo tempo – simplicidade, de todos os projetos apresentados... Estou necessitando de uma ajuda que talvez os técnicos daí possam me dar: quero construir um circuito que faça piscar um Diodo Emissor de Luz (LED), porém, com o mínimo possível de componentes, e que, inclusive, use uma fonte de alimentação de dimensões bem reduzidas (pois quero adaptá-lo a um minúsculo brinquedo...)..." Mário P. Gonçalves – Porto – Portugal

Os dois circuitos mais simples, e mais dentro das especificações que você deu, Mário, estão no desenho: o primeiro é baseado (além do próprio LED, em apenas mais quatro componentes (um TUJ, dois resistores e um capacitor eletrolítico). A alimentação é feita com uma bateria "quadradinha" de 9 volts (que não é muito grande, como você quer...) e a freqüência das "piscadas" pode ser alterada à sua vontade, pela mudança dos valores do resistor de 150KΩ ou do capacitor de 100µF. O segundo circuito, embora use um Integrado C.MOS, pode ficar ainda menor, ao fim da montagem, devido à possibilidade de ser alimentado por três pilhas de 1,35 volts cada (usadas em relógios e máquinas fotográficas), minúsculas (do tamanho de um botão), perfazendo 4,05 volts. Também no caso do segundo circuito, o "andamento" das piscadas pode ser mudado, alterando-se o valor do resistor de 1MΩ ou do capacitor de .47µF. Nos dois exemplos, o componente principal (transístor unijunção e Integrado C.MOS) é mostrado também em sua pinagem, para que você não tenha dúvidas...

• • •

"GATOS" (ERRATA)

"Pintou um angorá" no AMPLIFICADOR DE BANCADA (Vol. 24), e que foi devidamente caçado por uma autêntica tropa de leitores (tadinho do bichaninho – no bom sentido...), cujos nomes relacionaremos mais adiante... Aconteceu o seguinte: no "chapeado" (desenho 2 – pág. 42 do Vol. 24), os resistores de 22Ω e 470KΩ saíram com seus valores trocados. (ATENÇÃO: no "esquema" – desenho 3, pág. 44, os resistores estão com seus valores *corretamente* indicados, assim, quem se baseou diretamente no diagrama esquemático, nem deve ter visto o "bicho de bigodes"...). A ilustração é agora republicada, com a devida correção (indicada pelas setas), para que a turma possa anotar nos seus respectivos volumes... Pedimos desculpas (fazia tempo que não aparecia um "miador" desses, não é...?).

Esse "bicho que alguns comem pensando que é "lebre", foi caçado por um "bando" de hobbystas atentos, entre eles: Flávio Massao Matsumoto, de Suzano – SP, Severino Ramos de Miranda, de Jurema – PE, Carlos Oswaldo Barreto, de Aracaju – SE e o Ubirajara da Silva Rocha, do Rio de Janeiro – RJ. Agradecemos aos integrantes do "safari" e a todos os outros leitores e hobbystas que nos comunicaram a existência do "felino".

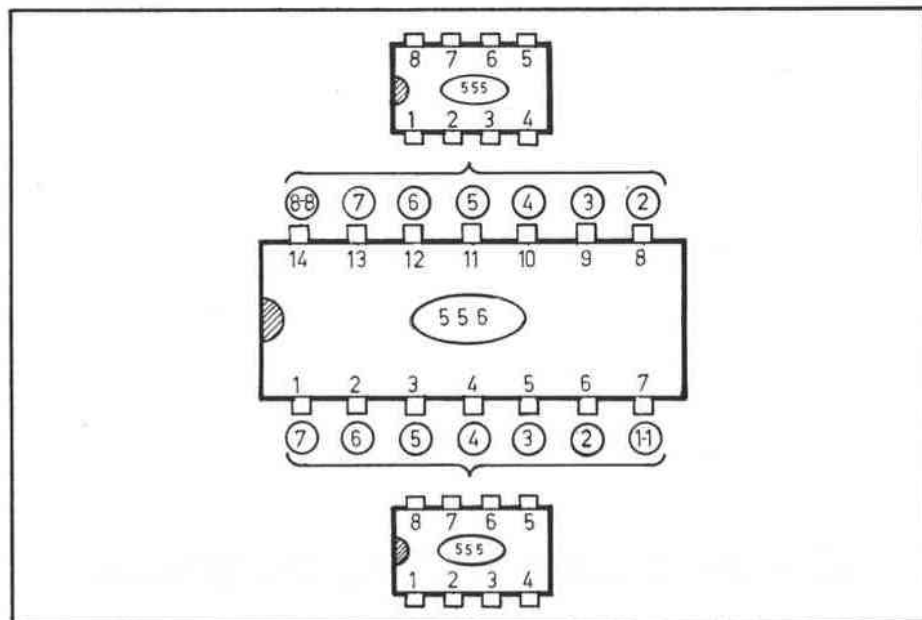
Aproveitamos para dar uma DICA aos leitores que nos escreveram dizendo que montaram o AMPLIFICADOR DE BANCADA com sucesso (diretamente pelo "esquema"...), mas que notaram um certo "ronco" na saída. Em circuitos de áudio de alta sensibilidade (como é o caso do projeto), é conveniente fazer as ligações de *entrada* com fio "shieldado" (blindado), além de efetuar as conexões entre os componentes com fios *tão curtos quanto possível*, evitando a captação de "roncos" e zumbidos. Lembramos também que o "trim-pot" de 100Ω deve ser ajustado para o *mínimo de distorção* na saída (ele está "lá" para isso mesmo...).

• • •

DICA para o Hobbysta (Especial)

EQUIVALÊNCIAS DE PINAGEM ENTRE *UM* 556 E *DOIS* 555

De quando em quando, se verificam certas incoerências ou certos fatos difíceis de se entender, no mercado de componentes eletrônicos... Vamos, na presente DICA, relatar uma dessas incoerências, e, ao mesmo tempo, apresentar uma solução prática, ao alcance do hobbysta, pois o assunto diz respeito, diretamente, a uma das montagens já publicadas em DCE...

O projeto da BUZINA AMERICANA (Vol. 24), de enorme sucesso entre os hobbystas que gostam de construir implementos eletrônicos para o carro, foi totalmente baseado no Circuito Integrado 556, visando, principalmente, a redução do *lay-out* da placa de Circuito Impresso às menores dimensões possíveis, além de simplificar a quantidade de ligações necessárias... O Integrado 556 é, na verdade, um 555 "duplo", ou seja: "dentro" do 556 existem dois 555 completos... Como o 555 é um componente de uso muito prático para a "geração de sons" (como o hobbysta já deve ter constatado, pela constante presença desse "bichinho" nas montagens do gênero...), e, no projeto da BUZINA AMERICANA eram necessários *dois* geradores distintos, cada um trabalhando numa freqüência ("misturadas" e moduladas entre si, antes de serem entregues ao transístor de saída...), optamos – por ser isso extremamente lógico – pelo uso de apenas *um* Integrado, de código 556, pelas razões já expostas (o 556 *contém* dois 555...).

Entretanto, ocorreram dois "probleminhas": o primeiro (para o qual não conseguimos encontrar qualquer explicação lógica...) é que o *preço* de um 556 é – paradoxalmente – *maior* do que a soma dos preços de dois 555 (embora isso *não* devesse ocorrer, já que tudo está reduzido a um só encapsulamento, no 556, com a conseqüente redução de mão de obra industrial, quantidade de material externo, etc...). O segundo problema é que ocorreu uma súbita "ausência" do 556 no mercado (para esse tipo de fato, nós *temos* a explicação, mas preferimos não entrar em detalhes, pois envolve interesses comerciais, na maioria das vezes, de discutível honestidade...), obstando ao hobbysta o encontro do principal componente para a montagem da BUZINA AMERICANA...

A solução imediata para esse "festival de probleminhas" (felizmente resolvíveis de maneira prática e rápida...) é a montagem do circuito *usando dois 555 no lugar do único 556.* Para tanto, será necessária alguma modificação no *lay-out* do Circuito Impresso ou até, se o hobbysta for meio preguiçoso, a construção em duas placas padrão de Circuito Impresso para Integrados (com um pouco de "aperto", dá até para "enfiar" os dois 555 numa só placa padrão, já que a dita cuja está prevista para Integrados de até 16 pinos, quando cada 555 apresenta oito...).

Entretanto, para que o hobbysta possa "transpor" as ligações originalmente feitas em torno do 556 para os dois 555, é necessário que conheça a equivalência dos pinos... A ilustração mostra tal equivalência, de maneira bem clara: cada "lado" do 556 corresponde a "um 555", porém com a pinagem disposta em outra ordem. No desenho, ao centro, o 556 aparece com a numeração da sua pinagem marcada "dentro"

do corpo do componente. Acima e abaixo do 556, estão dois 555, também com a numeração dos seus pinos anotadas, convencionalmente, dentro dos limites do corpo da peça. Dentro de pequenos círculos, junto aos terminais do 556, estão as equivalências (ou seja: os números dos pinos de cada 555 correspondentes ao terminal do 556).

O único ponto que merece uma explicação "extra" é que, o pino 7 do 556 (ligação do *negativo* da alimentação do Integrado), corresponde aos pinos "1" de ambos os 555. Coisa parecida ocorre com o pino 14 do 556 que, por sua vez, faz o papel dos pinos "8" dos dois 555 (*positivo* da alimentação).

Com certa dose de atenção e cuidado, acreditamos que o hobbysta não encontrará dificuldades intransponíveis em realizar o "transplante"...

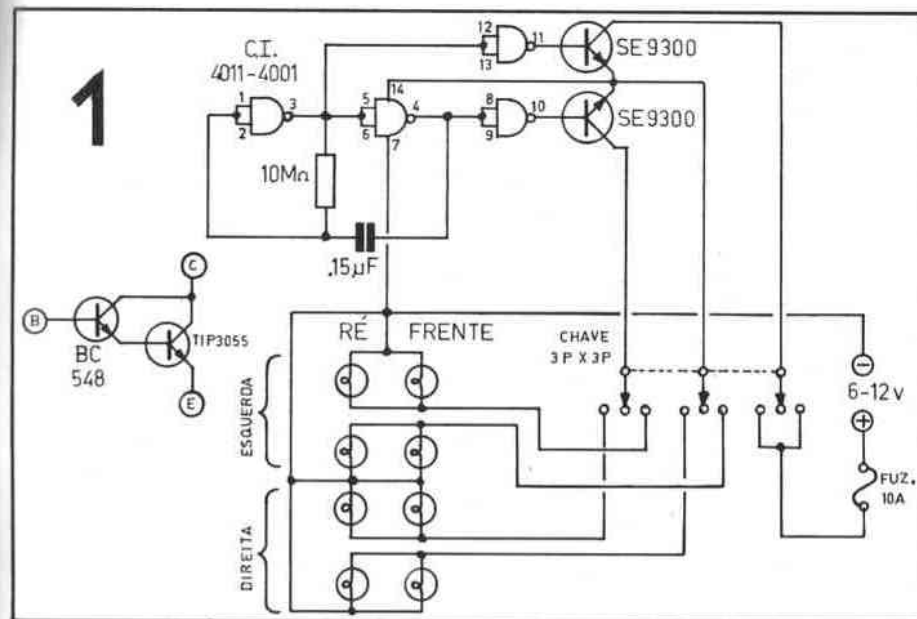
O único "galho" real que pode surgir, principalmente quanto à montagem da BUZINA AMERICANA, é que a realização do circuito com os dois 555 pode resultar num *lay-out* geral um pouquinho maior, o que poderá ocasionar problemas quando do "embutimento" do conjunto no interior da "caneca" plástica do transdutor à prova d'água... Um de nossos anunciantes, contudo (que comercializa KITs das montagens de DCE pelo Reembolso Postal...), já nos comuninou que conseguiu a redução do *lay-out* da placa de Circuito Impresso da BUZINA AMERICANA, *mesmo com dois 555,* para as idênticas medidas originais (da placa com um único 556). Portanto, acreditamos que a "coisa" não é impossível...

Ainda quanto ao circuito da BUZINA AMERICANA, lembramos que os demais componentes e ligações equivalentes não precisam ser alterados (na troca do 556 pelos dois 555), entretanto, experiências realizadas por alguns leitores (que comunicaram o resultado, por carta, à DCE...) mostram que, a alteração do capacitor eletrolítico de 10 μF por outro de maior valor (entre 22 μF e 47 μF), ocasiona uma "ondulação" mais sensível na modulação do som, que talvez possa agradar mais aos ouvidos "nacionais" (já que, no som "original", a BUZINA imita aquelas sirenes de ondulação bem rápida, usadas nos carros de polícia americana...). Esse tipo de modificação, contudo, fica a critério das "orelhas" dos leitores...

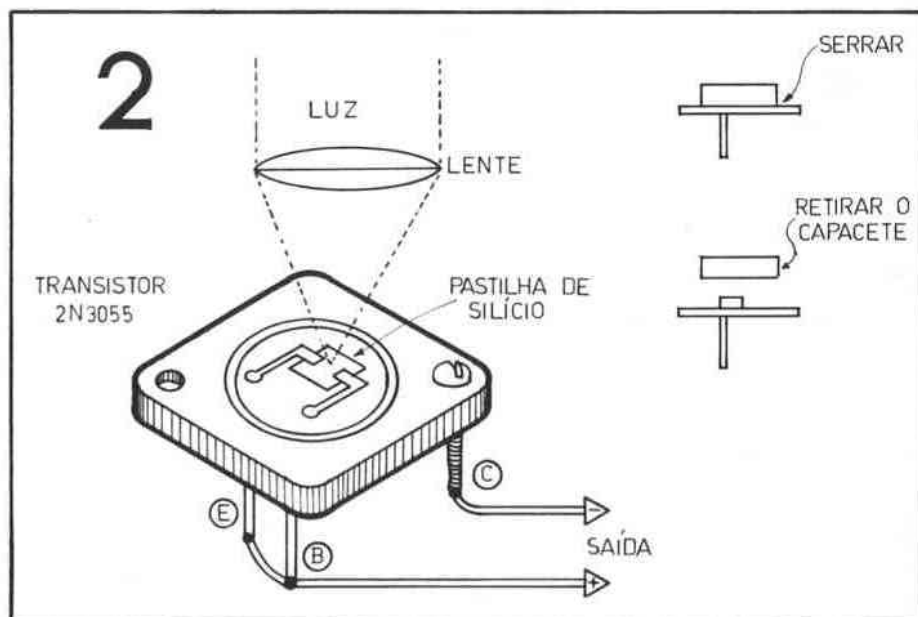
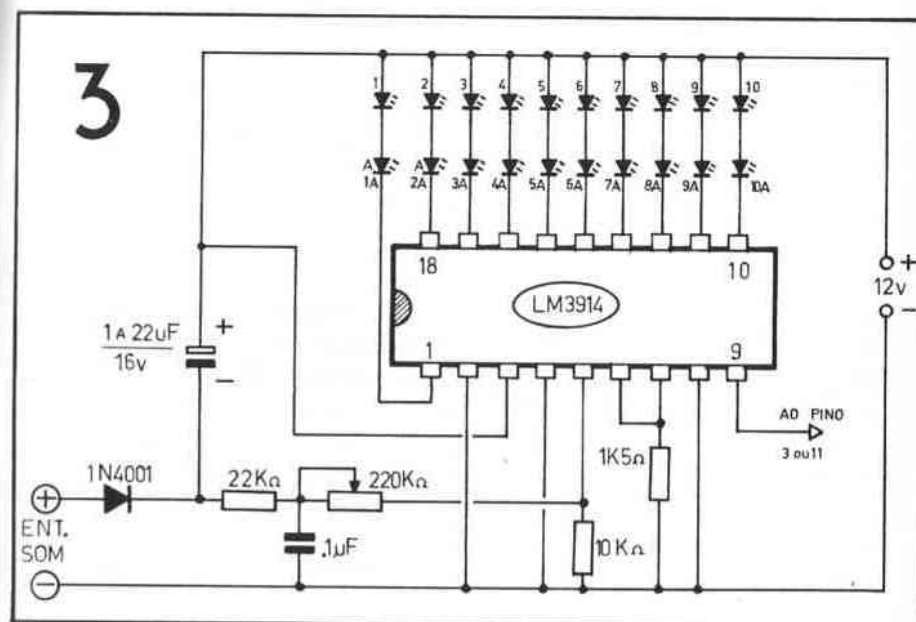
• • •

("ESQUEMAS – MALUCOS OU NÃO – DOS LEITORES...)

Nesta seção são publicados circuitos enviados pelos leitores, ***da maneira como foram recebidos, não sendo submetidos a testes de funcionamento.*** **DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA não assume nenhuma responsabilidade sobre as idéias aqui veiculadas, cabendo ao hobbysta o "risco" da montagem ou experimentação de tais idéias... Trata-se, pois, de uma seção "em aberto", ou seja: as idéias que** ***parecerem*** **boas, aqui serão publicadas, recebendo apenas uma análise circuital básica... Fica por conta dos leitores a comprovação e o julgamento, uma vez que CURTO-CIRCUITO é publicado apenas com a intenção de intercâmbio e informação** ***entre leitores....*** **Todas as idéias serão bem recebidas (mesmo que, por um motivo ou outro, não sejam publicadas...), no entanto, pedimos encarecidamente que enviem** ***apenas*** **os circuitos que** ***não explodiram*** **durante as experiências... Procurem mandar os desenhos feitos com a maior clareza possível e os textos, de preferência, datilografados ou em letra de forma (embora o nosso Departamento Técnico esteja tentando incansavelmente, ainda não conseguimos projetar um TRADUTOR ELETRÔNICO DE GARRANCHOS...). Lembramos também que** ***apenas serão considerados para publicação*** **circuitos inéditos, que** ***realmente*** **sejam de autoria do hobbysta. É "muito feio" ficar copiando, descaradamente, circuitos de outras revistas do gênero, e enviá-los para DCE, tentando "dormir sobre louros alheios"...**

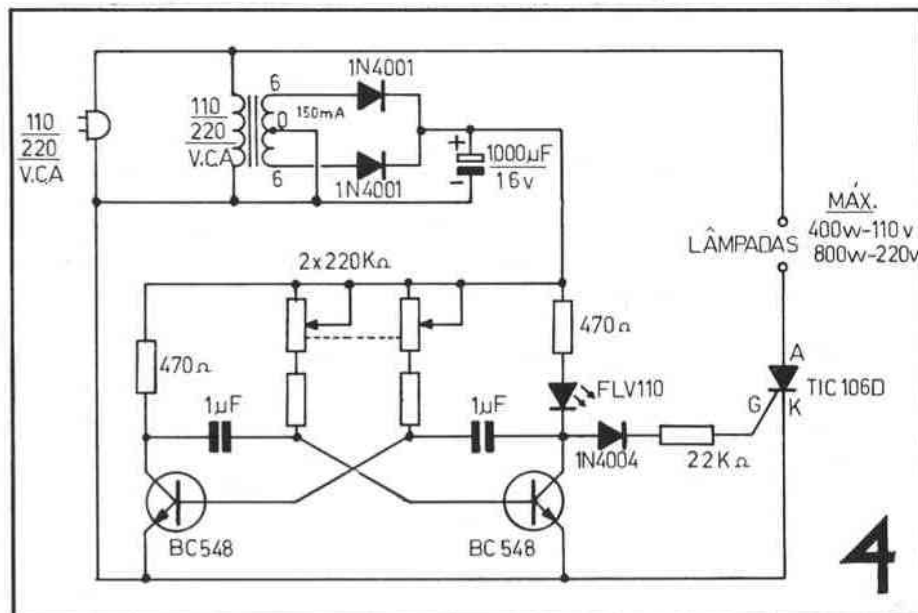
1 – O Sérgio Duarte Silva, de Santarém – Portugal, onde trabalha nos Serviços Florestais e, nas horas vagas, gosta de brincar e aprender com a nossa DCE, manda um circuito de pisca-pisca para uso automotivo (pode ser facilmente adaptado para funcionar como PISCA-ALERTA...). EBaseado em apenas um Integrado C.MOS, mais dois transístores de potência tipo Darlington, *o circuito pode acionar de forma alternada, até 8 lâmpadas de 12 watts cada (12 volts x 1 ampére), dispostas à esquerda e à frente do veículo, e distribuídas à ré e à frente. O comando é feito por uma chave de 3 polos x 3 posições (na posição central, todo o conjunto fica desligado, e, em cada uma das posições laterais, liga-se, ou as lâmpadas da esquerda, ou as da direita. Devido às wattagens relativamente altas de funcionamento, recomenda-se o uso de dissipadores de calor nos transístores. Eventualmente, se o hobbysta quiser um funcionamento ainda mais "folgado", poderá substituir os transístores SE9300 por conjuntos de BC548/TIP3055, ligados em configuração* Darlington, *como sugere o desenho.*

Dois conjuntos serão necessários, ficando cada um no lugar de um dos SE9300. O TIP3055 apresenta parâmetros maiores *de corrente e de wattagem, sendo, assim, mais próprio para a aplicação... Boa a idéia, Sérgio... Quando tiver outras, pode mandá-las...*

• • •

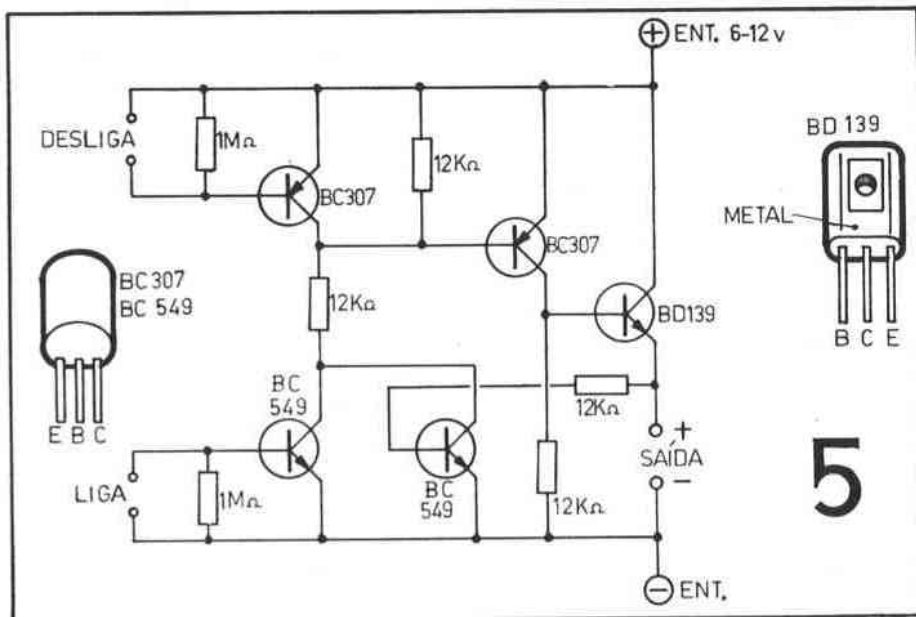
2 – De Americana – SP, o leitor e hobbysta André Luiz Neves da Silva envia uma interessante idéia, para se obter energia elétrica absolutamente "de graça" (após um pequeno "investimento" inicial, é claro...). O truque é muito simples, e é baseado num efeito foto-elétrico: uma junção semicondutora de silício, ao ser fortemente iluminada, gera *uma tensão elétrica em seus terminais, que pode ser aproveitada externamente (é, inclusive, por esse sistema, que funcionam grande parte dos satélites artificiais, cuja energia necessária a atuação dos seus circuitos eletrônicos é "roubada" da luz do próprio Sol, que atinge painéis foto-elétricos de silício, especialmente dimensionados para alto rendimento na conversão luz/eletricidade...). O leitor deve partir de um transístor de potência, do tipo em invólucro metálico (como o 2N3055, por exemplo). Como o desenho mostra, primeiramente é necessário serrar-se o "capacete" metálico existente no centro do componente (sobre aquela espécie de plataforma losangular que constitue a base da peça...). Retirado o "capacete", a*

pastilha de silício interna, bem como as suas conexões, ficam expostas à luz. Se for usada uma pequena lente (que pode ser dessas bem baratas, de plástico) para concentrar a luz sobre a área da pastilha, o rendimento será ainda melhor. No caso do transístor sugerido (2N3055), que é um NPN, o positivo *da nossa "bateria solar" é obtido na interligação do* emissor *(E) e* base *(B), enquanto que o* negativo *obtém-se no terminal de* coletor *(C). Notar que, se for usado um transístor PNP, essas polaridades de saída estarão* invertidas... *Tanto a voltagem quanto a corrente obtidas, são pequenas (lembrando sempre, porém, que são "gratuitas"...). Sob intensa iluminação, podem ser conseguidos cerca de 0,4 ou 0,5 volts, sob alguns miliampéres. Entretanto, assim como ocorre com qualquer outro tipo de fonte de energia (pilhas, por exemplo...), nada impede que o leitor construa várias "baterias solares", ligando-as* em série *(para obter tensões de saída maiores) ou* em paralelo *(obtendo, assim, correntes maiores), ou ainda em* série/paralelo, *para um "reforço geral" na potência obtenível na saída. Recomendamos, para evitar oxidações ou deteriorações nas áreas sensíveis expostas do transístor, que, após a retirada do "capacete", o componente seja recoberto com um banho de "spray" plastificante (ou esmalte de unhas transparente), o que, embora não vede a passagem da luz, impermeabiliza e protege a pastilha de silício contra agentes químicos externos...*

3 – Provavelmente a principal razão do grande sucesso de DCE entre os hobbystas é que a grande maioria dos projetos permite larga faixa de experimentações e alterações, feitas de acordo com as vontades, intenções ou mesmo "curiosidades" do leitor, o que muito contribui para o aprendizado prático da Eletrônica. Assim foi que o Luiz Pereira Sant'Anna, do Rio de Janeiro – RJ, deu uma "mexida" no circuito básico do LED-METER (Vol. 20), aperfeiçoando-o em alguns pontos, e acrescentando algumas modificações que poderão interessar a outros hobbystas da turma (por essa razão de companheirismo, o Luiz enviou sua idéia para o CURTO-CIRCUITO...). Os resistores "de entrada" foram modificados para maior, *de maneira a poder-se ligar o LED-METER MODIFICADO à uma fonte de som de potencia elevada, sem problemas. Além disso, o Luiz acrescentou um capacitor eletrolítico (cujo valor pode ficar entre 1 e 22 F), destinado a "cadenciar" o seqüenciamento dos LEDs, principalmente quando o som presente na entrada do circuito está "cheio" de graves (música com grande evidência do contra-baixo, por exemplo...). Com valores baixos no capacitor, a "cadência" de iluminação (com graves na entrada), será relativamente rápida. Já com valores mais elevados (próximos a 22 F), o "cadenciamento" será mais lento, num interessante efeito de "retardo" na resposta luminosa da linha de LEDs. Fixando também a alimentação em 12 volts, podem ser usados* dois *LEDs em cada saída do LM 3914, como mostra o desenho (ligados* em série, *dois a dois), elevando assim o total da linha de LEDs a*

20 unidades luminosas. A disposição dos 20 LEDs no painel, fica a critério do hobbysta, e é passível de muitas configurações interessantes (sempre lembrando que, por exemplo, iluminam-se, simultaneamente, os LEDs 1 e 1A, 2 e 2A, e assim por diante...). Para obter efeito de iluminação em "ponto", o pino 9 do Integrado deve ser conetado ao pino 11. Se for desejado efeito de "linha luminosa", basta ligar o pino 9 ao pino 3, como ocorre no circuito original do LED-METER...

• • •

4 – O Duílio Rodrigues, de São Paulo – SP, bolou um COMANDO ESTROBOSCÓPICO PARA LÂMPADAS INCANDESCENTES, muito simples e eficiente, alimentado diretamente pela rede (a parte de baixa tensão através de um pequeno transformador...) e capaz de comandar até 400 watts de lâmpadas (em 110 volts) ou 800 watts (em 220 volts). Notar que, embora simples, a montagem requer alguns cuidados, pois parte do circuito é alimentado por tensões elevadas, que podem ocasionar "curtos" ou "choques" perigosos, se não for manuseada com cuidado e ligada com atenção... O circuito requer um potenciômetro duplo *(aquele que apresenta* dois *corpos agregados a um só eixo...), que funcionará como "controle de velocidade" para as piscadas das lâmpadas ligadas à saída. Um LED comum, ligado a um dos ramos do circuito oscilador básico, funciona como "piloto", iluminando-se ao mesmo ritmo das piscadas das lâmpadas*

(isso é muito útil para o caso da caixa com o circuito ser instalada longe *das lâmpadas, caso em que o operador não teria como verificar "visualmente", o ritmo ajustado...). A voltagem do primário do transformador deverá ser compatível com a da rede que alimenta a sua residência (ou local onde o COMANDO ESTROBOSCÓPICO deva ser instalado). Recomenda-se o uso de um dissipador de calor no SCR (TIC106D) principalmente se a wattagem das lâmpadas comandadas estiver próxima dos limites sugeridos (400 watts em 110 volts e 800 watts em 220 volts). Se a montagem for feita com cuidado e capricho, tudo deverá caber numa caixinha bem pequena (já que o único componente meio grandinho é o transformador, apesar de até este não ter dimensões muito exageradas). É bom que a caixa apresente furos de ventilação, sobre as posições ocupadas pelo transformador e pelo SCR (que se aquecem um pouco,* normalmente, durante *o funcionamento, principalmente em períodos muito prolongados. Os capacitores de 1μF podem ser tanto do tipo* não polarizado, *quanto* eletrolíticos. *Nesse segundo caso, sua voltagem de trabalho deverá ser de 16 volts ou mais, e o terminal dos positivo de ambos deverá estar ligado ao* coletor *dos seus respectivos BC548 (ficando, portanto, o terminal negativo ligado à* base *do "outro" transístor...*

• • •

5 – O leitor Paulo Iuquio Massagawa, de Belo Horizonte – MG, manda um circuito de "CHAVE DE TOQUE", de aplicação semelhante ao projeto do INTERRUPTOR DE TOQUE (Vol. 3), porém, totalmente transistorizado (o projeto original de DCE usava Integrado). Cinco transístores, mais seus respectivos resistores de polarização e acoplamento, inteligentemente arranjados, possibilitam ligar-se ou desligar-se a alimentação de qualquer outro circuito ou dispositivo por ele controlado (rádios, gravadores, etc.), desde que a tensão de alimentação esteja entre 6 e 12 volts, através do simples toque do dedo do operador sobre um conjunto de contatos metálicos (cabeças de pregos ou parafusos, por exemplo...). Há um par de contatos para "ligar" e outro para "desligar". Como o circuito usa a alimentação do próprio aparelho a ser controlado, suas dimensões poderão ficar bem reduzidas (principalmente se implementado na técnica de Circuito Impresso...), a ponto de "caber num cantinho" qualquer sobrante dentro do dispositivo a ser comandado. A capacidade de corrente de saída *da CHAVE DE TOQUE bolada pelo Paulo é relativamente alta, limitada apenas pelos parâmetros do transístor BD139 (cerca de 1 ampére, com dissipador de calor no transístor). Segundo o Paulo (que com essa declaração demonstra ser* muito *honesto...) a idéia não é totalmente sua, pois aperfeiçoou-a e*

adaptou-a de um circuito que viu numa publicação estrangeira de Eletrônica, de maneira que o circuito pudesse ser montado com componentes facilmente encontráveis no Brasil, além de obter, através de experiências, melhores desempenhos (principalmente no que diz respeito à capacidade de fornecimento de corrente na saída, e na faixa de voltagens em que o circuito pode trabalhar Assim, praticamente qualquer circuito ou aparelho normalmente alimentado por tensões contínuas entre 6 e 12 volts (e desde que não consuma corrente superior a 1 ampére...), poderá ter o seu "liga-desliga" comandado pela CHAVE DE TOQUE do Paulo... Boa idéia...

• • •

participe da seção

"DICAS PARA O HOBBYSTA"

ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO

CHEGOU O "VAREJÃO"

FINALMENTE *SEIKIT* LANÇA O QUE TODOS ESTAVAM ESPERANDO ANSIOSAMENTE!

O *VAREJÃO* DE COMPONENTES E PEÇAS PELO REEMBOLSO! ESCREVA PARA O ENDEREÇO ABAIXO, SOLICITANDO CATÁLOGO DE ITENS, PREÇOS E CONDIÇÕES:

É IMPORTANTE ANOTAR ASSIM NO ENVELOPE:

AO "VAREJÃO" SEIKIT
CAIXA POSTAL Nº 59.025
CEP Nº 02099 – SÃO PAULO – SP

PELA VOLTA DO CORREIO, VOCÊ RECEBERÁ A LISTA DE ITENS DISPONÍVEIS, COM OS RESPECTIVOS PREÇOS E CONDIÇÕES DE ATENDIMENTO, ACOMPANHADA DE UM "QUADRO DE SOLICITAÇÕES" PARA VOCÊ PREENCHER!

SOLICITE O SEU CATÁLOGO (GRÁTIS) AINDA HOJE!

PREÇOS INCRIVELMENTE BAIXOS! DESCONTOS SUPER-ESPECIAIS PARA GRANDES QUANTIDADES! APENAS COMPONENTES DE *PRIMEIRA LINHA E PRÉ-TESTADOS!* GARANTIA TOTAL *SEIKIT*, NA QUALIDADE E NO ATENDIMENTO! NINGUÉM PODE PERDER ESSA OPORTUNIDADE ÚNICA, OFERECIDA FINALMENTE PELA *SEIKIT!* SOLICITE A SUA LISTA *HOJE MESMO!*

OFERTAS VÁLIDAS ATÉ 31/07/83

ATENÇÃO: ATENDEMOS TAMBÉM, DENTRO DO *MESMO* SISTEMA, AOS VAREJISTAS DE PEÇAS E COMPONENTES ELETRÔNICOS DE *TODO* O INTERIOR DO BRASIL! CONDIÇÕES ESPECIALÍSSIMAS DE PREÇOS PARA *VOCÊ*, QUE TEM LOJA DE COMPONENTES AÍ NA SUA CIDADE! ESCREVA-NOS COM A MÁXIMA URGÊNCIA, PARA GARANTIR A MÁXIMA RAPIDEZ NO ATENDIMENTO!

OFERTAS VÁLIDAS ATÉ 31/07/83

CADERNO SEIKIT

...E CONTINUA O SUCESSO DOS KITS

PELO REEMBOLSO POSTAL, VOCÊ RECEBE EM SUA CASA, POR BAIXO PREÇO, KITS DOS PROJETOS PUBLICADOS EM

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®

PARA MONTAR, APRENDER E SE DIVERTIR!

CONDIÇÕES DE ATENDIMENTO

- O correto preenchimento do cupom e do quadro de solicitação de KITS contido neste CADERNO SEIKIT é imprescindível para perfeito atendimento! Escreva o seu nome, endereço, CEP, nome ou número da Agência de Correio mais próxima da sua residência, etc., da maneira mais clara possível (datilografado ou em letra de forma). Se tiver telefone, não esqueça de anotar o número no espaço próprio. Todas essas informações são importantes para aperfeiçoar e agilizar o atendimento!
- Os pedidos serão atendidos num *prazo médio* de 30 dias, *a contar da data de recebimento dos mesmos.* Entretanto, eventuais faltas de componentes no mercado poderão acarretar dilatação nesse prazo de atendimento.
- Observe sempre com cuidado as *datas de validade* dos preços, ofertas, brindes, etc. Após as datas indicadas, *os preços poderão ser alterados sem prévio aviso*, e as promoções e brindes poderão ser anulados ou modificados, a nosso critério.

▶ TODO CUPOM CONTENDO PEDIDOS DE 3 (TRÊS) KITS OU MAIS, RECEBERÁ UM DESCONTO AUTOMÁTICO DE 10% (DEZ POR CENTO) SOBRE O VALOR TOTAL DA COMPRA! FAVOR ANOTAR O DESCONTO NO CAMPO PRÓPRIO DO CUPOM, QUANDO FOR O CASO.

OLHA O "DESCONTÃO"!

▶ SE VOCÊ OPTAR POR ENVIAR UM *CHEQUE VISADO* OU *VALE POSTAL* (ATENÇÃO: À FAVOR DE *SEIKIT* – AGÊNCIA MIGUEL MENTEM – CEP 02099 – SÃO PAULO – SP – CAIXA POSTAL Nº 59.025), RECEBERÁ UM DESCONTO *EXTRA* (ALÉM DOS 10% PARA OS PEDIDOS DE MAIS DE TRÊS KITS...) DE 15% (QUINZE POR CENTO)! FAVOR, SE FOR O CASO, ANOTAR O DESCONTO NO CAMPO PRÓPRIO DO CUPOM.

- Se o espaço do cupom for insuficiente para o seu pedido, faça uma "continuação" em folha à parte, mas SEMPRE anexando o cupom preenchido, para efeito de cadastro. Pedidos incorretamente preenchidos ou desacompanhados do cupom, serão *automaticamente cancelados.*
- Esteja sempre atento aos sensacionais brindes e promoções especiais (*bem como aos períodos das suas validades*). Assinale o campo próprio no cupom, sempre que tiver direito a tais brindes ou promoções. O *NÃO ASSINALAMENTO* IMPLICARÁ NA *AUTOMÁTICA PERDA DO DIREITO* SOBRE TAIS BRINDES OU PROMOÇÕES.
- O seu pedido *não* chegará às nossas mãos se não for corretamente endereçado à SEIKIT (observe o endereço na página do CUPOM).

▶ É IMPORTANTE anotar com um "X" (no quadrinho próprio do cupom), *se você já fez alguma compra anterior da SEIKIT!* Isso contribuirá para um atendimento ainda mais rápido!

▶ ATENÇÃO: *NÃO* ATENDEMOS PEDIDOS POR TELEFONE – *NÃO* FORNECEMOS *KITS* DE PROJETOS QUE NÃO CONSTEM DA LISTA DO PRESENTE ENCARTE E *NÃO* ACEITAMOS PEDIDOS DE PEÇAS OU COMPONENTES AVULSOS ATRAVÉS DO CUPOM DESTINADO AOS KITS – *NÃO* VENDEMOS A VAREJO, NEM MANTEMOS ATENDIMENTO DIRETO, "DE BALCÃO" – OBSERVEM ATENTAMENTE AS "CONDIÇÕES DE ATENDIMENTO" CONSTANTES DO PRESENTE ANÚNCIO, ANTES DE EFETUAR QUALQUER TIPO DE PEDIDO OU CONSULTA!

- Atendemos *APENAS DENTRO DAS CONDIÇÕES AQUI ESTABELECIDAS*. Qualquer outra forma de solicitação dos pedidos *não* receberá garantias de atendimento.

SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO, AS CAIXAS (QUANDO FIZEREM PARTE DOS KITS) SERÃO FORNECIDAS *SEM* FURAÇÃO E MARCAÇÃO. O MATERIAL CONSTANTE DOS KITS É, BASICAMENTE, O RELACIONADO NA *LISTA DE PEÇAS* DOS ARTIGOS. AS INSTRUÇÕES PARA A MONTAGEM DOS KITS SÃO AS QUE CONSTAM DO PRÓPRIO ARTIGO DE *DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA* REFERENTE A O PROJETO.

ATENÇÃO → AVISOS IMPORTANTES

ATENÇÃO: Se a sua encomenda for devolvida sem motivo lógico (mercadoria visivelmente danificada ou embalagem flagrantemente violada, quando da *sua vistoria ao recebê-la* no CORREIO...), após a agência dos CORREIOS ter lne enviado os avisos regulamentares de chegada, *seu nome será definitivamente cancelado do cadastro da SEIKIT, impossibilitando-o de realizar qualquer outra compra futura, seja de KIT, seja de PACOTE/LIÇÃO, seja através do "VAREJÃO" SEIKIT*, cujas informações são cruzadas por computador, no benefício dos clientes "autênticos"...

IMPORTANTE: a citação do número do seu R.G. (carteira de identidade) ou de outro documento de identificação, no CUPOM, é INDISPENSÁVEL, tanto para o nosso controle, quanto para a sua própria segurança, já que *você apenas poderá retirar a sua encomenda* no CORREIO, assim que chegar (e que você for devidamente avisado...), contra a apresentação desse documento de identidade!

PEÇA SEUS KITS AINDA HOJE, E APROVEITE OS SENSACIONAIS DESCONTOS E OFERTAS!

• PRODUTOS SEIKIT

O KIT INTELIGENTE (Qualidade, praticidade e facilidade de montagem, aliadas ao baixo preço! Tudo que o hobbysta sempre pediu, agora ao alcance de todos!)

ATENÇÃO: ofertas válidas até 31-07-83 ▶ PEÇA HOJE!

(A presente lista de ofertas mostra: (A) o *número* de KIT, (B) o *nome* do KIT, com informações sobre o mesmo e o Vol. de DCE em que saiu a instrução para a montagem e (C) o *preço* do KIT. Favor preencher o cupom com os dados *corretamente* transcritos.)

Nº	KIT	Preço
011	INTERCOMUNICADOR (Vol. 1)	Cr$ 5.300,00
014	DETETOR DE MENTIRAS (Vol. 4)	Cr$ 4.650,00
024	PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSÍSTORES E DIODOS (Vol. 4)	Cr$ 3.800,00
016	MICROFONE SEM FIO (Vol. 6)	Cr$ 3.700,00
017	GALO ELETRÔNICO (Vol. 6)	Cr$ 2.200,00
028	CAMPO MINADO - sem caixa (Vol. 8)	Cr$ 3.900,00
049	TESTE RÁPIDO PARA DIODOS E LEDS (Vol. 9)	Cr$ 2.800,00
059	BI-JOGO (Vol. 9)	Cr$ 5.500,00
069	PIRADONA - MÁQUINA DE SONS - sem caixa (Vol. 9)	Cr$ 4.400,00
0110	PACOTÃO DE CIRCUITOS INTEGRADOS - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit*	Cr$ 5.500,00
0210	PACOTÃO DE TRANSÍSTORES - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit*	Cr$ 6.200,00

continua ▷

(continuação)

0310 - PACOTÃO DE LEDS E DIODOS - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit* . . . . . . Cr$ 4.200,00
0410 - PACOTÃO DE RESISTORES E CAPACITORES - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit* . . . . . Cr$ 6.400,00
0510 - PACOTÃO DE IMPLEMENTOS DIVERSOS - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit* . . . . . Cr$ 14.600,00
0610 - LUZ NOTURNA AUTOMÁTICA - sem caixa (Vol. 10) . . . . . Cr$ 2.500,00
0710 - SIRENE 2 TRANSÍSTORES - sem alto-falante - placa grátis na capa (Vol. 10) . . Cr$ 2.400,00
0810 - VOZ DE ROBÔ (Vol. 10) . . . . . Cr$ 3.900,00
0910 - FONTE REGULÁVEL (Vol. 10) . . . . . Cr$ 4.400,00
1010 - EFEITO RÍTMICO SEQUENCIAL - sem caixa (Vol. 10) . . . . . Cr$ 4.300,00
0111 - MICROAMP - ESCUTA SECRETA - APARELHO DE SURDEZ (Vol. 11) . . Cr$ 2.550,00
0211 - FET-MIXER (Vol. 11) . . . . . Cr$ 2.300,00
0213 - SIRENE DE POLÍCIA - sem alto-falante (Vol. 13) . . . . . Cr$ 2.400,00
0513 - VOLTÍMETRO DIGITAL P/AUTOMÓVEL - sem caixa (Vol. 13) . . . . . Cr$ 2.200,00
0314 - PALPITEIRO DA LOTO - sem caixa (Vol. 14) . . . . . Cr$ 3.950,00
0414 - FILTRO DE RUÍDOS (Vol. 14) . . . . . Cr$ 3.100,00
0115 - RELÓGIO DESPERTADOR DIGITAL - completo - c/a caixa específica p/o módulo (Vol. 15) . . . . . Cr$ 21.800,00
0215 - INJETOR/SEGUIDOR DE SINAIS (Vol. 15) . . . . . Cr$ 3.300,00
0315 - SUPERAGUDO P/GUITARRA - sem caixa (Vol. 15) . . . . . Cr$ 2.300,00
0515 - GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL - oferta - ver descrição em outra parte deste *Encarte Seikit* . . . . . Cr$ 7.500,00
0116 - MULTI-CHAVE ELETRÔNICA - sem caixa - apenas os componentes eletrônicos básicos (Vol. 16) . . . . . Cr$ 2.400,00
0216 - DISTORCEDOR P/GUITARRA - sem caixa (Vol. 16) . . . . . Cr$ 3.500,00
0316 - MATA-ZEBRA ELETRÔNICO (PALPITEIRO P/A LOTECA) - com caixa (Vol. 16) . . . . . Cr$ 2.500,00
0416 - ESTÉREO RÍTMICA - kit *completíssimo*, incluindo painel e circuito impresso (Vol. 16) . . . . . Cr$ 2.350,00
0516 - ESTROBO-PONTO - sem caixa (Vol. 16) Cr$ 5.900,00
0716 - TEMPORIZADOR AJUSTÁVEL - completo, c/caixa (Vol. 16) . . . . . Cr$ 5.800,00
0117 - CONTROLE REMOTO SÔNICO PARA BRINQUEDOS - toda a parte eletrônica, *incluindo* o micro-motor - sem caixa e sem o brinquedo (Vol. 17) . . . . . Cr$ 7.500,00
0217 - VIBRATO P/GUITARRA - toda a parte eletrônica, *incluindo* o "push-botton" pesado - sem caixa (Vol. 17) . . . . . Cr$ 3.600,00
0317 - MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA - sem caixa - *incluindo projetor de som específico para uso automotivo, à prova d'água* - placa grátis na capa (Vol. 17) . . . . . Cr$ 3.700,00
0417 - VOLUTOM - kit *completíssimo*, incluindo caixa metálica com *design* específico, *knobs*, etc. (Vol. 17) . . . . . Cr$ 4.400,00
0318 - AUTOWATT - 40 WATTS ESTÉREO P/O CARRO - kit *completíssimo*, com caixa específica (Vol. 18) . . . . . Cr$ 11.320,00
0418 - MALUCONA - SINTETIZADOR DE SONS - c/caixa e alto-falante - não incluídos os materiais para o módulo de super-potência (Vol. 18) . . . . . Cr$ 7.100,00
0319 - ESTEREOMATIC - completo; c/caixa (Vol. 19) . . . . . Cr$ 3.400,00

0120 - TRI-ÁUDIO - completo, c/caixa (Vol. 20) . . . . . Cr$ 3.900,00
0320 - BI-PISCA - completo, c/caixa - sem as lâmpadas (Vol. 20) . . . . . Cr$ 4.900,00
0520 - LED-METER - sem caixa - placa grátis na capa - LEDs redondos ou quadrados, à critério da SEIKIT (Vol. 20) . . . . . Cr$ 6.900,00
0620 - CONTROLUX - sem caixa (Vol. 20) . . . Cr$ 2.600,00
0121 - OVOMATIC - completo, c/caixa (Vol. 21) . . . . . Cr$ 2.700,00
0221 - PRATI-GUITAR - sem caixa (Vol. 21) . Cr$ 2.100,00
0321 - PORTALARM - completo, c/caixa (Vol. 21) . . . . . Cr$ 3.500,00
0421 - D-D-BLOK - completo, c/caixa (Vol. 21) Cr$ 2.500,00
0621 - AMPLI-BOX - placa grátis na capa - Kit *completíssimo*, incluindo caixa acústica, alto-falante, etc. (Vol. 21) . . . . . Cr$ 11.900,00
0122 - MOTO-PROTECTOR - completo, c/caixa e material para a confecção do sensor de movimento - inclui a placa específica de circuito impresso (Vol. 22) . . . . . Cr$ 3.900,00
0222 - MÓDULO MA-1023-A - apenas o módulo (Vol. 22) . . . . . Cr$ 16.800,00
0322 - SENSINÍVEL - completo, c/caixa e material para a confecção dos sensores (Vol. 22) . . . . . Cr$ 4.400,00
0422 - REPETIDOR P/GUITARRA - sem caixa - inclui conjunto de plugues de entrada/saída (Vol. 22) . . . . . Cr$ 3.350,00
0622 - ELIMINADOR DE BATERIA DE 9 VOLTS - placa grátis na capa - completo, c/caixa e plugue (Vol. 22) . . . . . Cr$ 3.400,00
0123 - MINI-ESTÉREO - *completíssimo*, c/caixa e placa específica de circuito impresso (Vol. 23) . . . . . Cr$ 7.900,00
0223 - ANIMATRON (DESENHO ANIMADO ELETRÔNICO) - completo, c/caixa e LEDs especiais (Vol. 23) . . . . . Cr$ 11.000,00
0323 - ISCA ELETRÔNICA - completo, c/caixa (Vol. 23) . . . . . Cr$ 2.500,00
0423 - TRANSITESTE - completo, c/caixa (Vol. 23) . . . . . Cr$ 2.800,00
0523 - LABIRINTO - completo, c/caixa - incluindo plugues externos, ponta de prova e material para a confecção do "labirinto" (Vol. 23) . . . . . Cr$ 6.100,00
0224 - LUZ-FANTASMA - kit *completíssimo*, incluindo caixa e placa de circuito impresso (grátis na capa) (Vol. 24) . . . . . Cr$ 3.100,00
0324 - TERMÔMETRO ELETRÔNICO - completo, c/caixa (Vol. 24) . . . . . Cr$ 8.750,00
0424 - AMPLIFICADOR DE BANCADA - completo, incluindo caixa acústica especial, de madeira, e alto-falante de 6 polegadas, ímã médio (Vol. 24) . . . . . Cr$ 6.800,00
0524 - MINI-OHM - completo, c/caixa (não é fornecida a escala frontal, que deve ser confeccionada pelo hobbysta) (Vol. 24) Cr$ 4.500,00
0624 - BUZINA AMERICANA - *completíssimo*, incluindo placa de circuito impresso específica, alto-falante especial à prova d'água p/uso automotivo, etc. (Vol. 24) Cr$ 4.800,00
0125 - LIVRO CHOCANTE - toda a parte eletrônica, incluindo o material p/confecção do interruptor automático - sem o livro (Vol. 25) . . . . . Cr$ 2.300,00
0225 - MULTI-FLASH - sem a caixa - placa grátis na capa (Vol. 25) . . . . . Cr$ 2.750,00
0325 - CHAVE MAGNÉTICA - toda a parte eletrônica, incluindo o ímã permanente - sem caixa (Vol. 25) . . . . . Cr$ 4.950,00
0425 - MINI-SOM - sem caixa - incluindo material (lâminas) para confecção do teclado (Vol. 25) . . . . . Cr$ 3.450,00
0525 - FOTO-ACIONADOR - toda a parte eletrônica, incluindo caixa p/bloco circuital básico (Vol. 25) . . . . . Cr$ 3.300,00
0126 - REPEFONE - completo, c/caixa (Vol. 26) . . . . . Cr$ 5.200,00

continua ▷

0226 - MONITOR DE BATERIA - placa grátis na capa - sem a caixa (Vol. 26) . . . . . Cr$ 2.100,00
0326 - PROLONGADOR ("SUSTAINER") P/GUITARRA - completo - sem caixa (Vol. 26) . . . . . Cr$ 2.950,00
0426 - ECONOSOM - completo, c/caixa (Vol. 26) . . . . . Cr$ 3.450,00
0526 - EFEITO SEQUENCIAL AJUSTÁVEL (APLICAÇÃO PRÁTICA DO C. I. 4017) - completo, sem caixa (Vol. 26) . . . . . Cr$ 3.600,00
0127 - FAÍSCA (IGNIÇÃO ELETRÔNICA) - *kit completíssimo*, incluindo caixa e chave "pesada" de 2 polos x 2 posições (Vol. 27) . . . . . Cr$ 15.600,00
0227 - OSCILUX - com caixa - placa grátis na capa (Vol. 27) . . . . . Cr$ 3.950,00
0327 - MUSIKIM (circuito básico da caixinha de música, incluindo a placa de circuito impresso, com *lay-out* específico) (Vol. 27) Cr$ 7.850,00
0327A - MUSIKIM MONTADO (completo, testado, sem caixa) (Vol. 27) . . . . . Cr$ 8.050,00
0327B - MUSIKIM MAIS OS DOIS CIRCUITOS COMPLEMENTARES (AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA E TEMPORIZADOR), incluindo todas as placas de Circuito Impresso, com *lay-outs* específicos (completíssimo) (Vol. 27) . . . . Cr$ 13.550,00

0427 - BUZINA BRASILEIRA ("CHAMA-MUIÉ") - kit *completíssimo*, incluindo falante especial à prova d'água e placa de Circuito Impresso de *lay-out* específico (Vol. 27) . . . . . Cr$ 4.500,00
0527 - PROTE-CASA (ALARMA RESIDENCIAL ANTI-FURTO) - *completíssimo*, incluindo caixa, placa de Circuito Impresso de *lay-out* específico e mais CINCO CONJUNTOS DE SENSORES (ÍMÃ/REED) ENCAPSULADOS (Vol. 27) . . . . . Cr$ 26.500,00
0128 - NEW-COM - completo, incluindo duas caixas acústicas em madeira, c/falantes médios, placa de Circuito Impresso, etc. (Vol. 28) . . . . . Cr$ 19.800,00
0228 - BUZINA INGLESA - completo, incluindo falante especial à prova d'água, "caneca", placa/padrão, etc. (Vol. 28) . . . . Cr$ 5.300,00
0328 - MÓDULO DE VOLTÍMETRO DIGITAL - completo, c/caixa, placa específica de Circuito Impresso e LEDs retangulares (Vol. 28) . . . . . Cr$ 14.400,00
0428 - TRANSMISSOR ÓPTICO (1a. PARTE DO TRANSCEPTOR ÓPTICO) - completo, c/caixa, incluindo placa de Circuito Impresso (Brinde da Capa), tubo e lente (Vol. 28) . . . . . Cr$ 4.850,00

<u>BRINDE A</u> – **Todos os pedidos contendo a solicitação de 5 (cinco) kits ou mais (com exceção dos PACOTÕES nºs 0110, 0210, 0310, 0410 e 0510) receberão, inteiramente GRÁTIS, com a sua encomenda, UM PACOTE COM 10 TRANSÍSTORES *PNP* E *NPN*, DE USO GERAL, UTILIZÁVEIS EM MUITAS MONTAGENS PUBLICADAS EM *DCE!***

<u>BRINDE B</u> – **Todos os pedidos contendo a solicitação simultânea dos *cinco* PACOTÕES (ver descrição das peças em outra parte desse "encarte") nºs 0110, 0210, 0310, 0410 e 0510, receberão, inteiramente GRÁTIS, com a sua encomenda, UM GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL (KIT Nº 0515), NO VALOR DE Cr$ 7.500,00!**

<u>BRINDE EXTRA</u> – **Todo pedido cujo valor total seja superior a Cr$ 37.000,00 (depois de efetuados os eventuais descontos), recebido até 31/07/83, não importando quais os kits solicitados, receberá, inteiramente GRÁTIS, o *BRINDE A* e o *BRINDE B* acima descritos! Se o valor do seu pedido for de Cr$ 37.000,00 (ou mais), marque com um "X" os quadrinhos correspondentes aos *dois* brindes, no cupom!**

▲ **Sensacionais e valiosos BRINDES, válidos para os pedidos recebidos até 31/07/83, devidamente acompanhados do cupom do PRESENTE "Caderno Seikit" (Vol. 28). PEÇA LOGO! VALIDADE POR TEMPO LIMITADO!**

<u>OFERTAS ESPECIAIS *SEIKIT*, PARA O HOBBYSTA SUPRIR A SUA BANCADA! COMPONENTES PRÉ-TESTADOS! PEÇA AINDA HOJE, POIS OS PREÇOS SÃO POR TEMPO LIMITADO!</u>

KIT Nº 0110 – PACOTÃO DE CIRCUITOS INTEGRADOS – **0110 – Cr$ 5.500,00**
2 x 4001 – 2 x 4011 – 1 x 4093 – 1 x 4017 – 2 x 555 – 2 x 741 – Total de 10 peças imprescindíveis para as montagens de DCE!

KIT Nº 0210 – PACOTÃO DE TRANSÍSTORES – **0210 – Cr$ 6.200,00**
10 x NPN baixa potência (equivalente BC238) – 10 x PNP baixa potência (equivalente BC307) – 5 x NPN potência (equivalente TIP31) – 5 x PNP potência (equivalente TIP32) – Total de 30 peças utilizáveis em muitos e muitos projetos!

KIT Nº 0310 – PACOTÃO DE LEDS E DIODOS – **0310 – Cr$ 4.200,00**
10 LEDs vermelhos – 5 LEDs verdes – 5 LEDs amarelos – 10 diodos 1N4148 ou equivalente – 5 diodos 1N4004 ou equivalente – Total de 35 peças que não podem faltar na sua bancada!

KIT Nº 0410 – PACOTÃO DE RESISTORES E CAPACITORES – **0410 – Cr$ 6.400,00**
10 resistores de 1/4 de watt, de cada um dos valores a seguir enumerados: 47R/100R/220R/470R/1K/2K2/4K7/10K/22K/47K/100K/220K/470K/680K/1M/1M5/2M2/3M3/4M7/10M – 10 capacitores de cada um dos valores a seguir enumerados: .01/.047/.1/.47 – 2 capacitores eletrolíticos, para 16 volts, de cada um dos valores a seguir: 4,7µF/10µF/100µF/470µF/1000µF – Total de 250 peças necessárias ao iniciante, hobbysta, estudante ou técnico!

KIT Nº 0510 – PACOTÃO DE IMPLEMENTOS DIVERSOS – **0510 – Cr$ 14.600,00**
4 potenciômetros (1K/10K/47K/100K) – 3 *trim-pots* (10K/47K/100K) – 2 foto-transístores – 2 alto-falantes mini 8 ohms – 2 transformadores (saída e alimentação) 5 lâmpadas Neon – 10 chaves HH mini – 2 *push-bottons* normalmente abertos – 1 relê p/9 volts com 1 contato reversível – 1 TRIAC 400 volts x 6 ampères – 4 plugs "banana" fêmea (vermelhos e pretos) – 4 plugs "banana" macho (vermelhos e pretos) – Total de 40 peças indispensáveis para efetuar as montagens!

KIT Nº 0515 – GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL – OFERTÃO EXCLUSIVO "SEIKIT" – **0515 – Cr$ 7.500,00**
Contendo 15 gavetas (10 pequenas e 5 médias) em 10 suportes! Totalmente em resina plástica de alto impacto! Acondiciona muitas centenas de componentes! Essencial para uma perfeita acomodação e distribuição das peças na sua bancada!

ATENÇÃO PARA A SENSACIONAL PROMOÇÃO *GAVETEIRO GRÁTIS* (VERIFIQUE EM OUTRA PARTE DESTE "CADERNO SEIKIT") VÁLIDA <u>*APENAS ESTE MÊS*</u>, NA COMPRA DE *TODOS* OS PACOTÕES!

PEÇA SEUS KITS AINDA HOJE E APROVEITE OS SENSACIONAIS DESCONTOS E OFERTAS!

ATENÇÃO ●●●●●●●●●●●●●●●●●

OS PEDIDOS DE KITS *SOMENTE* SERÃO ATENDIDOS QUANDO ENVIADOS, CORRETAMENTE PREENCHIDOS, PARA:

SEIKIT
CAIXA POSTAL Nº 59.025
CEP 02099 – SÃO PAULO – SP

ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO
novo endereço

PEÇA HOJE MESMO

CUPOM ▷ EM LETRA DE FORMA OU DATILOGRAFADO

Assinale o número do(s) KIT(s) desejado(s), bem como a quantidade e o valor. Não se esqueça de anotar o(s) desconto(s), quando forem válidos.

(Vol. 28)

Nome . . . .
R.G. (ou outro documento) nº . . . .
Endereço . . . . Nº . . . .
Bairro (ou Agência do Correio mais próxima de sua residência)* . . . .
. . . .
Cidade . . . . Estado . . . . CEP . . . .
Telefone . . . . (Se você tiver menos de 18 anos de idade, o preenchimento deverá ser feito em nome do responsável)

Favor anotar com um "x" se já comprou anteriormente da "SEIKIT" ▷ ☐

KIT Nº	Quant	Nome do KIT	Valor
		Sub Total ▶	
P/3 KITS ou mais ▷		Desconto 10% ▷	
		Sub Total ▶	
Ch. Visado/V. Postal ▷		Desconto 15% ▷	
		Total c/Desconto ▶	

Brinde A ▷	Pacote c/10 transístores – assinale ▷	
Brinde B ▷	Gaveteiro Modulado Ampliável – assinale ▷	

Ao receber, pagarei a importância Total mais as despesas de postagem e embalagem.

Data . . . . Assinatura . . . .

Apresentação em encadernação luxuosa. Uma verdadeira

ENCICLOPÉDIA

PREÇO
Cr$ 8.000,00

Nas 96 páginas, ricamente ilustradas, de cada um dos três volumes da ENCICLOPÉDIA DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, procurou-se dar a maior ênfase aos projetos eletrônicos simples, porém de resultados comprovados. São vários jogos, brinquedos e utilidade eletrônicas que o hobbysta, interessado em desenvolver a prática e o conhecimento da Eletrônica, não terá a menor dificuldade em montar, desde que saiba seguir com atenção às instruções e ilustrações...

Copie este cupom, preencha-o e remeta-o.

Preencha e envíe para

BÁRTOLO FITTIPALDI – EDITOR
Rua Santa Virgínia, 403 – Tatuapé
CEP 03084 – São Paulo – SP

Nome . . . .
Endereço . . . . Nº . . . .
Bairro (ou Agência do Correio mais próxima de sua residência) . . . .
. . . .
Cidade . . . . . . Estado . . . . CEP . . . .
Telefone . . . . (Se você tiver menos de 18 anos de idade, o preenchimento deverá ser feito em nome do responsável)

Ao receber, pagarei a importância de Cr$ 8.000,00 mais as despesas de postagem e embalagem.

Data . . . . Assinatura . . . .

EM SÃO PAULO, CAPITAL, ATENDEMOS E DEMONSTRAMOS DIRETAMENTE A RUA SANTA VIRGÍNIA Nº 403 – TATUAPÉ – FONE: (011) 217-2257.